Радіоаматор

Издается с января 1993 г.
№5 (103) май 2002

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с НТО РЭС Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати сер. КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»



Редакция:
Для писем:
а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 230-66-61
факс(044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адрес редакции:
Киев, Соломенская ул., 3, к. 803

Издательство "Радіоаматор"
Директор Ульченко Г.А. ra@sea.com.ua
Н.М.Корнильева, лит. ред.
А.И.Поночовный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П.Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В.Латыш, рекл.,т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В. В. Моторный, подписка и реализация, тел. 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Подписано к печати 26.04.2002 г. **Зак.** 0146205
Тираж 6200 экз.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ



аудио-видео

электроника и компьютер

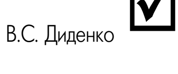
Бюллетень КВ+УКВ



современные телекоммуникации



новости, информация, комментарии



Уважаемый читатель

В мае месяце 10 лет назад, при традиционном праздновании Дня радио, родилась идея создать украинский журнал для радиолюбителей. С тех пор мы работаем для Вас, а журнал "РА" стал поистине народным. Читают журнал и в Украине (72%), и в России (21%), и в других странах (7%). А для того, чтобы продолжать читать свой любимый журнал, следует не пропустить момент и подписаться на второе полугодие. И те, кто читает этот журнал в библиотеке и не успел к подписке на полугодие, пусть не расстраиваются: подписка принимается с любого номера и на любой срок до конца года.

Свое пятилетие скоро отметит наш магазин "Книга-почтой", который позволяет нашим читателям в какой-то мере утолить информационный голод. В последние годы мы стали продавать сборники журналов на компакт-дисках, и некоторым нашим читателям попались бракованные экземпляры. К сожалению, виноваты в этом изготовители дисков, поэтому, если Вам попадется нечитающийся диск, не впадайте в панику, просто сдайте его обратно и получите новый исправный. Но это в том случае, если Вы купили этот диск в издательстве или у наших представителей, однако на рынках появились самодельные диски с копиями журналов неизвестного происхождения, за которые мы не несем ответственности. Поэтому, приобретая сомнительную продукцию, все претензии предъявляйте их продавцам.

Оргкомитет Олимпиады по радиоэлектронике сообщает, что состав участников нынешнего года оказался существенно слабее по сравнению с прошлым годом, поэтому из 32 чел., прошедших во второй тур, ни один не выполнил норму в 49 оч. из 81 возможных, которые необходимо было набрать, чтобы пройти в третий тур. На этом основании Оргкомитет Олимпиады не счел возможным определять победителей нынешнего года и считает соревнования Олимпиады по радиоэлектронике 2002 г. законченными. Что ж, природу не обманешь, не каждый год рождаются таланты, поэтому подождем следующего года и пожелаем юным радиолюбителям лучше изучать свое любимое дело.

Подписчикам напоминаем, что акция Клуба читателей "РА" - "500х500" продолжается. Осталось принять еще порядка сорока человек, и можно будет разыграть приз в 500 грн. (2500 руб.) между действительными членами клуба (Положение о клубе см. "РА" 1/2002).

Порадуемся весне, мирному небу и тому, что 107 лет назад А. С. Попов в наших краях возвестил о начале эры Радио!

Главный редактор Георгий Ульченко

АВТОЗВУК

Любительський сабвуфер для автомобіля

В.М. Сосновський, Вінницька обл.

Розглянута схема басового підсилювача (сабвуфера), що живиться від бортової мережі автомобіля (12...14 В), доступна для повторення радіолюбителями середнього рівня. Схемі властиве лише одне перетворення енергії, а необхідна потужність досягнута застосуванням вихідного трансформатора.

Приділено увагу питанням налагодження, конструктивного виконання та монтажу, наведено варіанти подальшого розвитку запропонованої конфігурації. Коротко розглянуті інші способи досягнення потрібної потужності. Крім цього, у статті розглянуто важливий аспект конструювання ключових підсилювачів НЧ.

Сучасні 4-канальні (за виходом) автомагнітоли та CD-плеєри здатні забезпечити в салоні автомобіля цілком достатній звуковий тиск. Однак, як правило, таке звучання не є збалансованим, і навіть за гучності, яка заважає адекватно сприймати обстановку на дорозі, відчувається брак НЧ-складових, котрі до того ж маскуються "гуркотом траси". Для їх відтворення бажано мати окремий сабвуфер, якому і присвячена пропонована стаття.

Мова піде лише про сабвуфери з аналоговими підсилювачами. Що ж стосується підсилювачів класу D, або ключових (чи "імпульсних"), то їх виготовлення у любительських умовах не рекомендується. Це пов'язано зі шкідливим для здоров'я випроміненням. Ті ж любителі, які, незважаючи на згадану обставину, все ж бажають експериментувати, мають знати наступне: силову частину такого підсилювача необхідно старанно екранувати суцільним (з отворами лише для дротів) феромагнітним екраном (він же правитиме й за тепловідвід), прямий та зворотній дроти усіх випромінюючих контурів звивати докупи (тобто мінімізувати ефективну площу контуру), вихідний сигнал фільтрувати, розміщуючи призначений для цього дросель або LC-фільтр також у екрані.

Характерні відчуття, що виникають при роботі з погано екранованими потужними ключовими пристроями (підсилювачами, зварювальними агрегатами і т.п), такі: загальне зниження тонусу, почуття дискомфорту, порушення сну та координації рухів тощо.

По припиненні робіт ці симптоми за кілька днів минають, а у разі продовження досліджень можуть розвиватися і збагачуватись новими, гіршими за попередні.

Детектором шкідливого випромінення може бути наявність у районі потилиці фантомного звуку, який виникає після увімкнення потужного ключового пристрою і нагадує шум листя та сюрчання коників або плюскіт хвиль, а після вимкнення згасає ще кілька секунд.

Повернімося тепер до сабвуферів.

Практика показала, що для якісного озвучення салону легкового автомобіля достатньо басової секції синусоїдальною потужністю 80...150 Вт. Такий аналоговий підсилювач споживає від бортової мережі досить великий струм (на реальному сигналі до 10...15 А) і, звичайно, поступається "імпульсному" щодо ККД, але зате нічого страшного, крім тепла, не випромінює.

Необхідної потужності при напрузі живлення 12...14 В можна досягти кількома способами. Найпростіше (концептуально, а не схемотехнічно) застосувати навантаження з малим опором і підсилювач за "мостовою" схемою. Але реально для досягнення вказаної потужності такий підсилювач повинен працювати на опір 0,2...0,4 Ом, а це потребує перемотки головок. До того ж при значних струмах вихідних транзисторів, які у цьому випадку сягають 20...50 А, погіршується коефіцієнт використання напруги живлення (і так малої) і виникають проблеми з термостабілізацією режиму підсилювача (які вирішуються за рахунок ускладнення схеми) та відводом тепла.

Другий шлях, що зараз освоєний багатьма виробниками - це живлення власне підсилювача через перетворювач напруги. Як правило, такий перетворювач формує для живлення підсилювача напругу ±40...60 В.

Автора ж зацікавив третій шлях - розділення навантаження на дві однакові частини, зв'язані спільним магнітним потоком, і застосування двотактного вихідного каскаду з паралельним увімкненням плечей. Навантаженням може бути динамічна головка з виводом середньої точки. Але серійно такі головки не випускаються. Тому увазі читачів пропонується опис підсилювача, в якому для узгодження з головкою застосовано трансформатор.

Основні параметри підсилювача

Вхідний опір..............................100 кОм

Максимальна синусоїдальна вихідна потужність при U_1=U_2=+12,7 В і опорі навантаження 4 Ом..................100 Вт

Коефіцієнт подолання завад у нульовому провіднику при різниці потенціалів між силовою та сигнальною землями ±1 В..........44 дБ

Потужність вимірювалась за допомогою звукового генератора, осцилографа та вольтметра шляхом реєстрації максимального необмеженого сигналу частотою 100 Гц на еквіваленті навантаження, а коефіцієнт подолання завад виводився з порівняння коефіцієнтів передачі корисного сигналу та сигналу, що подавався синфазно на обидва вхідні дроти. Під час вимірювання вихідної потужності запобіжник та схема захисту від перевантажень не підмикались, а живлення подавалося "напряму".

Розглянемо схему підсилювача (**рис.1**). U_1 - це напруга живлення магнітоли, яка дистанційно вмикає сабвуфер. Така напруга є, наприклад, на виводі для керування автоматичною антеною. Перемикач SA1 (будь-якої конструкції) у її колі призначений для ручного керування і може бути розміщений у будь-якому зручному місці (резистор R9 може бути відсутній, а діод VD3 перенесений за перемикач до реле K1). U_2 - напруга бортової мережі.

Перший каскад на транзисторі VT3 служить для розв'язки входу. Якщо сигнальну землю, котра є землею магнітоли або CD-плеєра, безпосередньо з'єднати з силовою землею сабвуфера, що знаходиться, як правило, десь у багажнику, то завади, які існують у бортовій мережі і сягають значних рівнів, безперешкодно проникатимуть на вхід сабвуфера і підсилюватимуться ним. Більше того, такий комплекс, як правило, збуджується. Для ще глибшої розв'язки можна застосувати схему з оптопарою, подібну до описаних в [1], але практика показала, що 44 дБ, забезпечуваних використаною схемою, цілком достатньо. Наявність стабілізатора напруги для живлення першого каскаду принципова. Затвор транзистора VT1, нижні за схемою виводи резисторів R5 та R8, конденсаторів C3 та C4 і нульовий провідник зворотного зв'язку (від BA1) мають бути з'єднані в одній точці плати.

Далі сигнал потрапляє на попередній підсилювач потужності, або ж драйвер, схема якого запозичена з [2] з деякими змінами. Транзистори драйвера VT5-



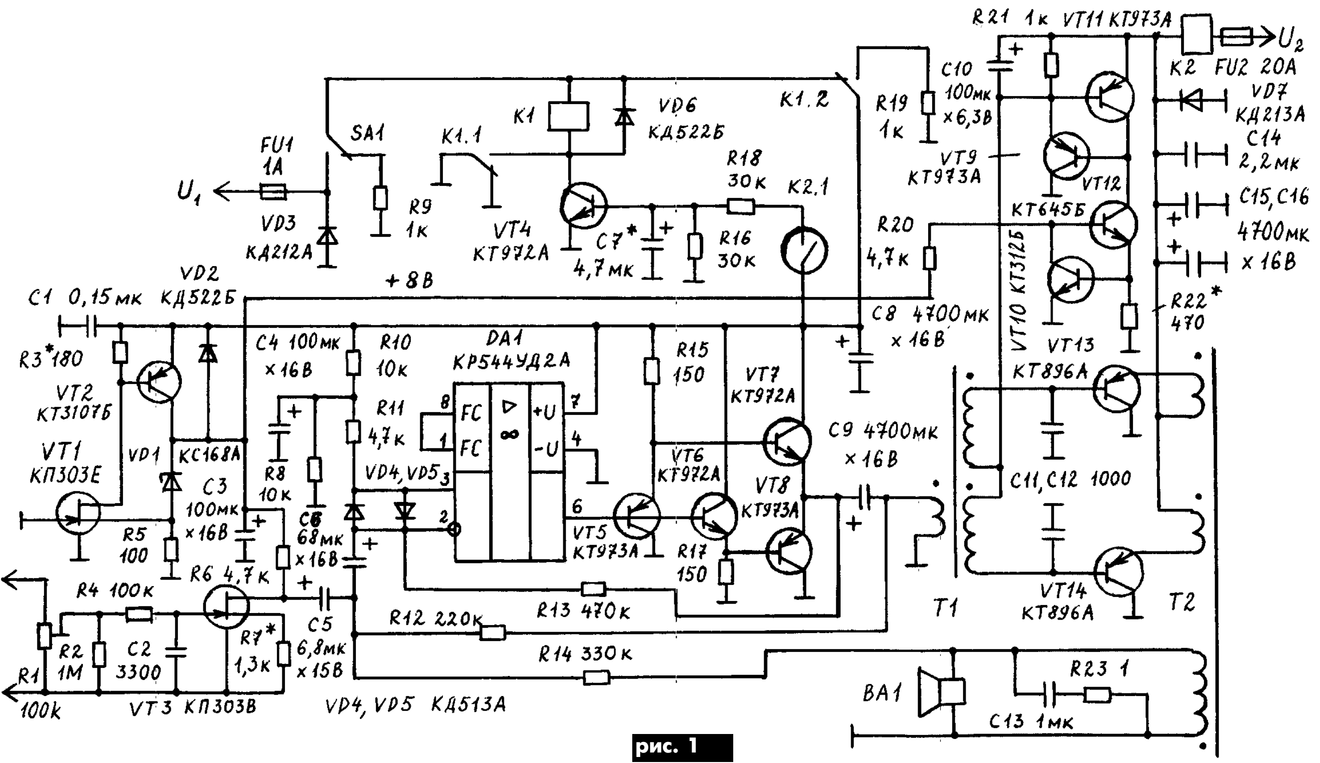


рис. 1

VT8 повинні мати хороший тепловий контакт один з одним, можна попарно (одноіменні). Тепловідводи для них обов'язкові (сумарно не менше 20 см^2), можна також установити ці транзистори на спільний для всього сабвуфера радіатор через ізолюючі прокладки.

Якщо є така можливість, бажано підібрати DA1 за максимальною вихідною напругою, використавши панельку. Деякі мікросхеми типу КР544УД2 (в основному давнішніх років випуску) при напрузі живлення 12 В дуже несиметрично обмежують сигнал, через що їх "чиста" вихідна напруга майже у півтора рази менша.

Драйвер працює на трансформатор Т1, який формує протифазну напругу для керування вихідними транзисторами. Середня точка вторинної обмотки цього трансформатора приєднана до виходу схеми задання режиму, яка являє собою термокомпенсований стабілізатор напруги, здатний забезпечити достатній струм, що споживається базами VT13 та VT14. Щоб ця схема могла нормально функціонувати, VT11 повинен мати хороший тепловий контакт з тепловідводом вихідних транзисторів.

Елементи К1, К2, VT4 та інші утворюють схему захисту підсилювача від перевантажень. Застосування такої простої схеми стало можливим внаслідок відсутності безпосереднього зв'язку навантаження з вихідним каскадом. Якщо, наприклад, закоротити вихід, споживаний підсилювачем струм зростає, і схема спрацьовує, а щоб знов увімкнути сабвуфер, треба зняти напругу U_1. Ця схема вимикає підсилювач також і у випадку різких коливань напруги живлення або збудження на інфразвукових частотах.

Обмотка реле К2 являє собою 1,5...2 (для герконів, що були у розпорядженні автора) витки дроту діаметром 1 мм, намотані на геркон К2.1. Це реле зручно конструювати так: на платі поперек геркону прокладають 3-4 широкі доріжки, з'єднують їх послідовно дугами з голого луженого дроту, котрі охоплюватимуть геркон, після чого підбором місць підпайки силового провідника отримують таку кількість витків, з якою геркон спрацьовуватиме при струмі близько 15 А.

У якості К1 можна використати реле РЭС-60 з опором обмотки 230...310 Ом або подібне, розраховане на робочу напругу 12 В.

Для остаточного налагодження схеми захисту (після перевірки зібраного підсилювача) конденсатор С7 не впаюють і пересвідчуються, що підсилювач відразу вимикається при кожній спробі увімкнути його перемикачем SA1. Потім, починаючи з менших ємностей, підбирають такий конденсатор С7, з яким це явище припиняється. При подальших випробуваннях може виникнути потреба додаткової корекції ємності С7, але якщо ця корекція виявиться надто великою (у кілька разів), тоді слід трохи пересунути місце підпайки обмотки К2 у бік зменшення кількості витків.

При бажанні у схему захисту можна ввести також вузол контролю температури корпусів вихідних транзисторів, для чого можна використати вихідну напругу (між виводами конденсатора С10) стабілізатора режиму, яка лінійно залежить від температури (ТКН ≈ -4 мВ/°С). При розробці такої системи слід звернути увагу на забезпечення початкового увімкнення підсилювача (бо згадана напруга тоді близька до нуля) або використати окремий датчик.

Трансформатор Т1 намотаний на осерді Ш20×20 і містить 50 витків дроту діаметром 1 мм у первинній та 300+300 витків дроту діаметром 0,5 мм у вторинній обмотці. При повторенні схеми слід мати на увазі, що автор використав нестандартні пластини з дуже великим вікном, тому краще взяти осердя Ш25×30. Під час намотки автор застосував метод, який дозволяє обійтися без точного підрахунку витків і спеціальних заходів, спрямованих на досягнення ідентичності половин обмотки (а це принципово для обох трансформаторів), а саме склав один дріт діаметром 1 мм та 12 дротів діаметром 0,5 мм у жгут довжиною близько 7 м і намотав його на котушку до заповнення каркасу. Потім з'єднав дроти відповідно до схеми. Остання процедура потребує уважності, а трансформатор ще до комутації вторинної обмотки бажано перевірити, підімкнувши його у зібраному стані первинною обмоткою до 5...6 вольтового виходу малопотужного (кілька В·А) мережного трансформатора. Просадка напруги не повинна перевищувати 5...10 %.

Вихідний трансформатор має осердя Ш28×80. Спочатку намотувалась вторинна обмотка (97 витків, діаметр дроту 1,5 мм). Поверх неї розміщена первинна (2×24 витки, діаметр дроту 2,3 мм), яку намотували так: спочатку 12 витків,



потім по них, повертаючись до початку (попередньо закріпивши перші 12 скотчем), ще стільки ж; в результаті кінець півобмотки виводили на той же бік котушки, де був початок. Далі котушку повертали на 180° і повторювали таку ж саму процедуру, причому намотувати слід "на ту ж саму руку". Після збірки трансформатора будь-які "однойменні" ("початки" чи "кінці") виводи цих півобмоток з'єднують у середню точку, а два інших приєднують до емітерів вихідних транзисторів. Внаслідок повороту на 180° "однойменні" виводи стають насправді різнойменними.

Автор насилу спромігся розмістити обмотки у вузькому вікні трансформатора T2, тому при повторенні потрібно взяти ширші пластини, зберігши або й збільшивши в 1,5 рази площу перерізу. Зручно виконувати T2 на осерді типу ПЛ (про це нижче).

Налагодження підсилювача слід починати з установки струму спокою вихідних транзисторів. Кола живлення драйвера при цьому розривають і підбором резистора R22 виставляють струм вихідного каскаду близько 0,5 А. Потім, "чиркаючи" гальванічним елементом на 1,5 В по входу трансформатора T1 (не підключеного до драйвера!), перевіряють, чи не виникає у вихідному каскаді збудження. Якщо виникає, збільшують ємності C11 та C12. Цю процедуру слід виконати з різними еквівалентами навантаження і без нього. Бажано користуватись осцилографом, хоча появу збудження, як правило, реєструє й амперметр, розміщуючи свою стрілку десь біля поділки 10 А, а то й значно далі.

Потім відновлюють усі з'єднання в схемі (якщо уся ця робота проводиться з живленням від акумулятора, слід відразу задіяти схему захисту, збільшивши пороги її спрацьовування проти номінальних, але краще користуватись лабораторним блоком живлення, здатним нормально працювати при Івих=30 А), а також тимчасово з'єднують силову землю з сигнальною. Якщо з'явиться високочастотне збудження, можна спробувати дещо зменшити опір R12 і збільшити опір R14. Якщо ж збудження немає, то бажано спробувати провести з цими резисторами протилежну операцію (принаймні зменшити опір R14), що поглибить загальний зворотній зв'язок і знизить чутливість сабвуфера, за якою передбачено достатній запас.

Також, якщо це не викличе збудження на інфранизькій частоті, можна спробувати зменшити ємність конденсатора C6 (до 5 разів) - це скоротить час виходу підсилювача на режим. Цей конденсатор повинен мати мале витікання (автор застосував К53-4А), інакше постійна напруга на виході драйвера суттєво залежатиме від температури. Помічено, що схильність підсилювача до низькочастотного збудження знижується, наприклад, при збільшенні ємності конденсатора C6 або зниженні опору навантаження (так, підсилювач, який у деяких режимах збуджувався при опорі навантаження близько 30 Ом, абсолютно нормально працював на 4 Ом), або збільшенні індуктивності вихідного трансформатора (тобто пропорційному збільшенні кількості витків та/або площі перерізу осердя). У всіх трьох випадках причина одна: зменшення фазових зсувів на нижній границі дії загального зворотнього зв'язку.

Потім підбором опору резистора R3 виставляють на виході стабілізатора живлення першого каскаду напругу +8 В. Струм спокою вихідного каскаду при цьому може ледь помітно змінитися.

Далі бажано добитись симетричного обмеження сигналу вхідним каскадом, відключивши C5 та підбираючи R7. При цьому слід або вимкнути підсилювач, або тимчасово увімкнути між точкою з'єднання конденсаторів C5 та C6 і землею резистор опором 4,7 кОм.

Після цього, якщо все в порядку, бажано добре прогріти підсилювач (наприклад, поміряти максимальну вихідну потужність) і знову проконтролювати струм спокою. Якщо він помітно зріс, виставити знову 0,5 А.

При установці в автомобіль сабвуфер слід приєднати безпосередньо до акумулятора двома дротами перерізом не менше 2 мм^2. Використання у якості нульового провідника кузова автомобіля допустиме, але небажане, бо, як виявилось, електричний опір кузова іноді буває настільки значним, що це зменшує вихідну потужність і навіть призводить до збудження схеми.

Вхідний сигнальний кабель сабвуфера можна виконати екранованим (верхній за схемою провідник - центральна жила, а нижній - екран), але це необов'язково. Ємність конденсатора C2 у випадку підімкнення сабвуфера до "лінійного" (а не спеціального) виходу магнітоли треба збільшити до 0,033 мкФ для отримання частоти зрізу 50 Гц.

Оптимальною конструкцією підсилювача є, на думку автора, така: плату та інші деталі (крім трансформаторів) розміщують на плоскій внутрішній поверхні тепловідводу корисною площею не менше 1500 см^2, який по периметру, "обгортають" коробом з листового металу, а цей короб прикручують до несучої панелі. Поряд кріплять трансформатор T2, а T1 розміщують збоку на корпусі підсилювача.

І савбуфер, і динамічні головки можна розмістити на полиці, що відокремлює салон від багажника, посиливши її товстим (2...3 см) листом тирсоплити або фанери, котрий повинен бути добре закріпленим по своєму периметру і слугуватиме щитом, у який врізають НЧ-головки, а з боку багажника прикручують підсилювач та трансформатори. Але не для будь-якої конструкції кузова це підходить.

Якщо ж для НЧ-головок передбачається окремий бокс, то бажано "здвоїти" їх, що дозволить упакувати ці головки у ящик порівняно невеликого об'єму [3]. Наприклад, для пари головок типу 75ГДН-1 достатньо закритого ящика об'ємом близько 40 л [4]. Аналогічний за конструкцією сабвуфер (**рис.2**) був встановлений автором у багажному відділенні (кузов типу "комбі") лицьовою панеллю догори.

Додатково розширити вниз діапазон відтворюваних частот можна застосуванням фазоінвертора [5], але у цьому випадку для доброго демпфірування знадобиться вводити у підсилювач позитивний зворотній зв'язок за струмом (**рис.3**, нумерація продовжує рис.1, резистори R14 та R25 підбирають за відсутністю збудження при достатній чутливості).

При застосуванні здвоєних головок типу 75ГДН-1-4 і паралельному їх увімкненні отримуємо опір навантаження близько 2 Ом. Щоб описаний підсилювач міг ефективно працювати на такий опір, слід застосувати у кожному плечі вихідного каскаду по два транзистори, а вихідний трансформатор бажано намотати на осерді типу ПЛ (оптимальне залізо від трансформатора ТС-250). Усі обмотки виконують дротом завтовшки близько 2 мм. Вторинну обмотку намотують на обох котушках у два шари на всю довжину каркасу. Потім

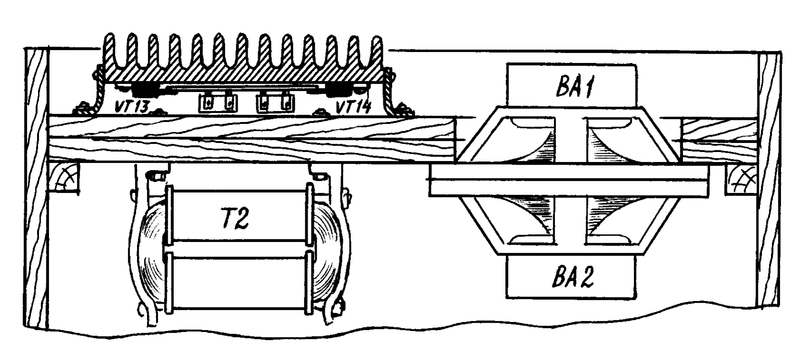


рис. 2

обидві її половини з'єднують послідовно. Первинну намотують поверх вторинної у два дроти, також на обох котушках у два шари на всю довжину каркасу і обов'язково на обох котушках ідентично щодо кількості витків. Далі частини обмотки з'єднують згідно рис.3, причому так, щоб транзистори одного плеча мали свої обмотки у різних котушках.

Цю процедуру слід проводити дуже уважно і не вмикати схему доки не пересвідчитесь, що усі з'єднання виконали правильно.

Такий підсилювач має максимальну синусоїдальну потужність 160...170 Вт, а прямокутну - близько 300, тому запобіжник треба взяти на 30 А, а реле К2 настроїти на 25 А.

Кілька слів про заміну деталей. VT1 може бути КП302 (будь-який), КП307 (крім А, Е), а також КП303 з індексами Г, Д. У якості VT3 можна використати КП303И або КП307Е. У деяких випадках замін остаточний опір резистора R3 може суттєво відрізнятись від вказаного на схемі.

Операційний підсилювач DA1 можна спробувати замінити іншими, наприклад (К, КР)140УД18, а також (К, КР)140УД8, 140УД6, 544УД1 (виводи 1 та 8 вільні для всіх перелічених), а транзистори VT5-VT8 - КТ8130, КТ853, 2Т709 (p-n-p) та КТ8131, КТ829, 2Т716 (n-p-n) відповідно, якщо це не викличе збудження підсилювача.

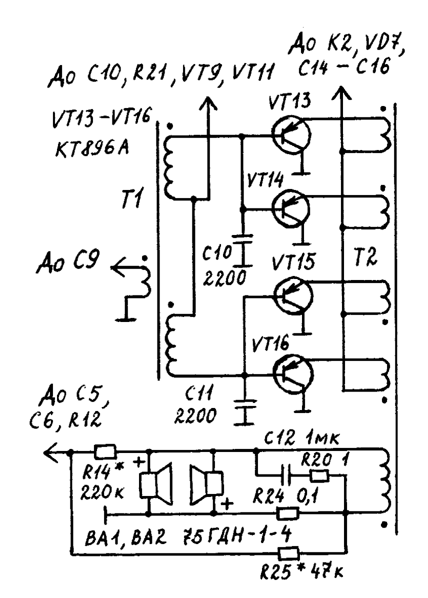


рис. 3

Драйвер можна виконати повністю на транзисторах (цю роботу автор успішно робив), звертаючи особливу увагу на максимальне подолання проникання на вихід драйвера завад з шини живлення, або використати якійсь інтегральний підсилювач, бажано мостовий, що дозволить обійтись без С9, але тут важливі хороші частотні властивості. Так, автор неодноразово намагався застосувати у якості драйвера TDA2003, але будь-які спроби охопити сабвуфер з таким драйвером загальним зворотнім зв'язком призводили до збудження, усунути яке не вдалося.

Замість КТ896 можна застосовувати КТ825 з будь-яким індексом.

Інші деталі можуть мати широкий спектр замін (рекомендується звертати увагу на зручну для трасування плати форму корпусу та цоколівку, зокрема, дуже зручні сучасні безвиводні надмініатюрні компоненти), слід лише мати наувазі, що при застосуванні в якости VT11 іншого складеного транзистора або при синтезі його з двох нескладених (кожен з яких повинен мати хороший тепловий контакт з тепловідводом VT13 та VT14), можливо, доведеться змінити опір резистора R22 навіть на порядок.

Література

1. Крошко Д.Л. Транзисторные оптроны в аналоговых схемах//Радіоаматор. - 2001. - № 8.- С.38.
2. Климонтов В. УМЗ для автомобильного радиокомплекса//Радио. - 1988. - № 7. - С.43-45.
3. Журенков А. АС со сдвоенной головкой//Радио. - 1989. - № 4. - С.45-47.
4. Петров А.А. Аудиолюбителю-конструктору (усилители, громкоговорители, кабели)//Радіоаматор. - 2001. - № 8. - С.3-5.
5. Виноградова Э. Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками. - М.: Энергия, 1977.

Народная консультация

Читатель В.О. Опсух из Волынской обл. интересуется темой кодированных автомагнитол импортных автомобилей (литература, схема приставки к IBM PC и программное обеспечение, которые используют при раскодировании, справочные данные МС, применяемых при кодировании). Отвечает наш постоянный автор И.Б. Безверхний, г. Киев.

О раскодировании автомагнитол

По структуре (при операции раскодирования) все автомагнитолы условно можно разделить на три группы: без ПЗУ; с отдельным от процессора ПЗУ (микросхемы энергонезависимой памяти EEPROM серий 24, 93 и т.д.); с ПЗУ, совмещенным с процессором.

Сама операция раскодирования сводится к поиску и вводу кода или программированию нового кода, или к блокировке запроса на кодирование. После такой блокировки аппарат обычно просто перестает запрашивать код.

Раскодирование - это индивидуальная операция для каждого аппарата и дать простую универсальную методику по раскодированию нельзя. В некоторых автомагнитолах достаточно ввести общий для всех аппаратов этой модели код, в других для блокировки запроса установить перемычку на "землю" или диод между выводами процессора, а в третьих переписать EEPROM или изменить содержание одной или нескольких ячеек памяти.

В настоящее время чаще всего встречаются автомагнитолы с отдельным от процессора ПЗУ. Для их раскодирования необходимо использовать программаторы [1]. Кроме того, на мой взгляд, за раскодирование должен браться специалист-ремонтник. Это позволит при ремонте автомагнитол с известными кодами переписывать содержимое их EEPROM, создавая собственную библиотеку прошивок микросхем памяти. При этом обязательно вводите и сохраняйте (обычно в отдельном текстовом файле или как комментарий в файле *.e2p для программатора PonyProg) информацию о типе микросхемы памяти, модели аппарата и коде. Где брать подобную информацию? В первую очередь в Интернете [2-4]. Там можно найти файлы прошивок памяти (встречаются рекомендации и даже самоучитель по раскодированию), поучаствовать в конференциях по раскодированию и ремонту автомагнитол. Некоторая информация попадает в печать случайно. Так, в [1] на рис.7, как пример, изображено окно программы программатора PonyProg2000 с шестнадцатеричным дампом прошивки микросхемы 24С01 автомагнитолы VOLVO CR902 (в дампе последние восемь строк лишние, они полностью повторяют первые восемь, что сделано для заполнения экрана). Там же на рисунке в строке "Комментарий" можно прочитать код.

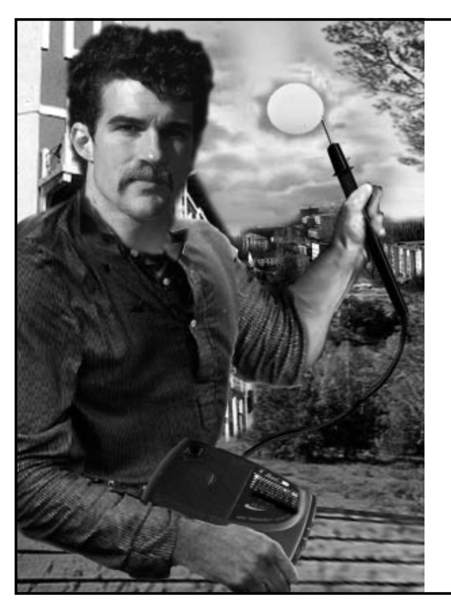
С микросхемами энергонезависимой памяти можно познакомиться в [5].

В заключение следует отметить, часть автомагнитол, попадающих на раскодирование, краденные. Поэтому перед тем как профессионально заняться этим делом, нужно хорошо подумать о юридической стороне вопроса.

Литература

1. Безверхний И.Б. Программаторы для микросхем памяти и микроконтролеров. Что? Где? Почем?//Радіоаматор.-2001.-№12.
2. http://www.chat.ru/~alekssam
3. http://www.telemaster.ru/
4. http://www.raid.ru/customers/dmitryr
5. Долгий А. Микросхемы памяти с интерфейсом I²C. Особенности и применение//Радио.-2001.-№2,3.





Говорит Роман Андреевич (РА):

Постойте, постойте! Если не ошибаюсь – это радиоприемник из недефицитных деталей с питанием от фотодиода или от фотоэлемента солнечной батареи микрокалькулятора? Так это же как раз то, что нужно!

Наступает лето, дачный сезон. Тем более что с электричеством у меня на дачке бывает напряженка. А если соберусь на рыбалку, по грибы-ягоды? Да, а как быть утром или ближе к вечеру, когда освещенность хуже? Ага, оказывается прием возможен практически в течение всего светового дня, если для питания приемника использовать два фотодиода, включенные параллельно. Ну а поздно вечером или ночью можно ведь в качестве источника освещения "заодно" использовать, например, настольную лампу. Все, иду паять!

Радиоприемник с питанием от фотоэлементов малой мощности

В.С. Попич, г. Ривне

Предлагается схема радиоприемника прямого усиления, работающего в диапазоне длинных волн, с очень низким напряжением питания (0,4-0,2 В) и очень малым потреблением тока (от 200 до нескольких десятков микроампер).

В последнее время радиолюбители уделяют внимание разработке экономичных радиовещательных приемников прямого усиления с низким напряжением питания (1,5-0,9 В) и малым потреблением тока (единицы миллиампер) [1,2]. Такие радиоприемники могут питаться от одного гальванического элемента типа 316, 343, 373 или от самодельного источника тока [3]. Совершенствуют и детекторные приемники, вообще не требующие источников питания, но нуждающиеся в хорошей антенне и заземлении [4].

На **рис.1** показана схема радиоприемника с питанием от одного фотодиода или от маломощного фотоэлемента солнечной батареи микрокалькулятора. Несмотря на очень низкое напряжение питания (0,4-0,2 В) и очень малое потребление тока (200-70 мкА) такой приемник способен принимать в диапазоне длинных волн на магнитную или внешнюю антенну радиостанции в радиусе до 400 км.

Приемник собран по схеме 3-V-1 и работает следующим образом. Сигнал с внешней антенны WA1 (которая может и отсутствовать) через разделительный конденсатор С1 поступает на входной контур, образованный катушкой L1 и конденсатором С2. Выделенный входным контуром сигнал через катушку связи L2 и конденсатор С3 поступает на трехкаскадный усилитель радиочастоты (УРЧ). Первые два транзистора VT1 и VT2 с различным типом проводимости включены по каскодной схеме, а транзистор VT3 - по схеме с общим эмиттером. Начальное смещение транзисторов VT1-VT3 задается резисторами R1-R3. Коллекторными нагрузками транзисторов являются катушки L3, L4, L5 с изменяемой индуктивностью. Такая схема позволяет получить максимально возможное устойчивое усиление радиосигнала.

Резисторы R5, R6, R7 служат для предотвращения самовозбуждения УРЧ. Демодуляция сигнала осуществляется детектором на диоде VD1, а огибающая выделяется на конденсаторе С6.

Для повышения коэффициента передачи детектора на диод VD1 подается небольшое напряжение смещения с помощью резистора R8. Через разделительный конденсатор С7 сигнал поступает на однокаскадный УЗЧ на транзисторе VT4, коллекторной нагрузкой которого являются высокоомные телефоны ТОН-2 с сопротивлением звуковой катушки 1,2 кОм. Вместо высокоомных телефонов можно использовать и низкоомные с сопротивлением 32 Ом и более, но обладающие высокой чувствительностью, например, стереонаушники "Вега Н-23С-1", "Электроника ТДС-13-1", "Sony", "Tecsun". Однако в этом случае прием возможен только на внешнюю антенну длиной от 3 до 15 м (при напряжении питания от 0,37 до 0,2 В).

Конденсатор С8 служит для фильтрации высокочастотных составляющих звукового сигнала. Конденсаторы С9, С10 - для предотвращения самовозбуждения приемника. В качестве источника питания используется фотодиод ФД-7К.

Особенностью фотодиодов, работающих в фотогенераторном режиме (как и других фотоэлементов), является сильная зависимость внутреннего сопротивления (нагрузочной способности) от интенсивности светового потока. Так, фотодиод ФД-7К при большой интенсивности светового потока (прямое солнечное освещение или освещение от лампы накаливания мощностью 100 Вт на расстоянии ≈30 см) способен обеспечить напряжение ≈0,3 В при токе нагрузки ≈770 мкА. При средней интенсивности светового потока (в летнее время в середине дня при ясной погоде на расстоянии нескольких десятков сантиметров от окна) этот фотодиод обеспечивает напряжение ≈0,3 В при токе нагрузки ≈150 мкА. При малой интенсивности светового потока (ранним утром и в конце светового дня) фотодиод обеспечивает напряжение ≈0,2 В при токе нагрузки ≈20-40 мкА.

Резисторы начального смещения R1-R4 транзисторов VT1-VT4 выбраны так, что устойчивая работа приемника обеспечивается при средней и малой интенсивностях светового потока.

Поскольку все транзисторы приемника работают в режиме микротоков, то они должны иметь достаточно большой коэффициент усиления тока $h_{21\text{э}}$ и малый обратный ток коллектора. В приемнике использованы транзисторы типов П416Б и 1Т311Л, у которых коэффициент $h_{21\text{э}}$ не менее 90 (справочное значение). В каскаде УЗЧ (VT4) можно использовать и низкочастотные германиевые транзисторы типов МП39, МП39Б, МП41, МП41А с коэффициентом усиления тока $h_{21\text{э}}$ не менее 60. Однако такой каскад обладает худшей термостабильностью из-за значительно большего значения обратного тока коллектора. Применение же эмиттерной стабилизации режима привело бы к сужению динамического диапазона питающего напряжения каскада.

С уменьшением интенсивности светового потока уменьшаются напряжение на фото-

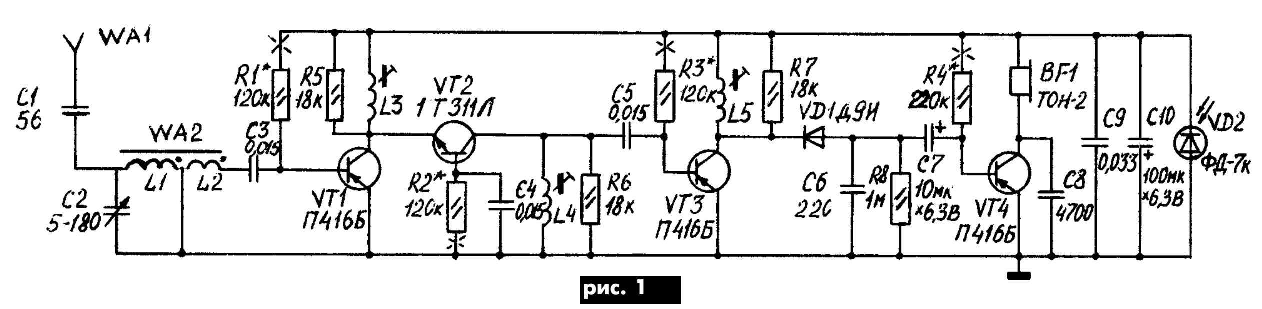


рис. 1

диоде, ток потребления приемника и его чувствительность. Так, когда напряжение на фотодиоде становится равным ≈0,22 В и менее, прием на магнитную антенну WA2 становится затруднительным и осуществляется на внешнюю антенну WA1 (отрезок провода длиной 10-15 м).

Эксплуатационные характеристики приемника при работе на телефоны ТОН-2 приведены в **таблице**.

Если для питания приемника использовать не один, а два фотодиода ФД-7К, включенных параллельно, то прием на магнитную антенну возможен практически в течение всего светового дня. Такой же результат дает использование в качестве источника питания одного фотоэлемента солнечной батареи СБ1-2,5 (источник питания микрокалькулятора МК-71). Такой фотоэлемент размером 6×24 мм при средней интенсивности светового потока обеспечивает напряжение ≈0,3 В при токе нагрузки ≈250 мкА. При одной и той же интенсивности светового потока при питании от фотоэлемента ($U_п$≈0,37 В, $I_{пот}$≈200 мкА) приемник обладает большей чувствительностью, чем при питании от одного фотодиода ФД-7К ($U_п$≈0,3 В, $I_{пот}$≈140 мкА).

Экономичность приемника можно еще повысить (за счет снижения его чувствительности), если резистор начального смещения R1 транзистора VT1 и (или) резисторы начального смещения R2-R4 транзисторов VT2-VT4 исключить из схемы. В этом случае транзисторы VT1-VT4 (или VT2-VT4) будут работать при нулевых токах базы, и рабочим током коллектора каждого транзистора будет обратный ток коллектор-эмиттер $I_{кэо}$. В справочниках по транзисторам не указывают ток $I_{кэо}$. Экспериментальные измерения показывают, что для различных экземпляров транзисторов П416Б, 1Т311Л при изменении напряжения коллектор-эмиттер от 0,2 до 0,4 В при температуре окружающей среды 18-20°С ток $I_{кэо}$ изменяется от 4 до 8 мкА.

Чувствительность приемника без резисторов R1-R4 снижается примерно в 15 раз, и прием радиостанций в радиусе до 400 км возможен только на наружную антенну значительной длины (до 15 м). Однако такой приемник потребляет всего от 16 до 30 мкА (см. таблицу) и может питаться от одного фотодиода еще меньшей мощности, чем ФД-7К (например, ФД-2, ФД-3) или от другого маломощного фотоэлемента. Если резистор R1 не исключать из схемы, то чувствительность приемника будет выше, а потребляемый ток возрастет приблизительно на 20 мкА.

Интересно отметить, если в качестве источника питания приемника используют фотодиод ФД-7К, то при малой интенсивности светового потока, когда напряжение на фотодиоде ниже 0,2 В (0,15-0,2 В), приемник без резисторов начального смещения обладает большей чувствительностью, чем приемник с резисторами начального смещения (из-за более высокого напряжения питания).

В качестве источника питания приемника можно использовать некоторые цифровые и аналоговые микросхемы. Автор исследовал возможность применения в качестве фотоэлементов микросхему К505РФ4 (ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием информации емкостью 256×8 бит) и операционный усилитель К140УД2 (со спиленной крышкой). При освещении МС (**рис.2,а**). К505РФ4 прямым солнечным светом или от лампы накаливания мощностью 100 Вт с расстояния ≈30 см между выводами 14 и 22 возникает фотоЭДС ≈0,4 В. Однако мощность такого фотоэлемента намного меньше, чем фотодиода ФД-7К. Так, при напряжении 0,12 В ток нагрузки всего 16 мкА. Тем не менее при размещении МС на расстоянии ≈ 15 см от лампы обеспечивается работоспособность приемника ($U_п$≈0,37 В, $I_{пот}$≈30 мкА). На наружную антенну (коаксиальный кабель от индивидуальной телевизионной антенны метрового диапазона длиной ≈10 м с закороченными центральной жилой и оплеткой) в г. Ривно принимаются 1-я программа украинского радио, две программы польского радио, 1-я программа белорусского радио и 1-я программа румынского радио. При параллельном соединении двух микросхем К505РФ4 работоспособность приемника обеспечивается при освещения микросхем с расстояния ≈30 см.

Микросхема К140УД2 (**рис.2,б**) является фотоэлементом еще меньшей мощности, чем К505РФ4. Так, ЭДС≈0,4 В возникает либо при прямом солнечном освещении, либо при освещении от лампы накаливания мощностью 100 Вт с расстояния ≈15 см, а при напряжении 0,12 В обеспечивается ток нагрузки ≈12 мкА. На расстоянии от той же лампы ≈10-12 см обеспечивается напряжение ≈0,2 В при токе нагрузки ≈20 мкА, чего достаточно для питания приемника.

Настройка. Перед началом настройки приемника фотодиод необходимо нагрузить сопротивлением 2 кОм и выбрать такое положение перед окном (в дневное время) или такое расстояние от лампы накаливания мощностью 60-100 Вт (в вечернее время), чтобы напряжение на фотодиоде было приблизительно 0,3 В. Затем к приемнику подключают фотодиод, внешнюю антенну (отрезок провода длиной 1-2 м) и на слух проверяют наличие (или отсутствие) самовозбуждения при изменении емкости конденсатора С2. Если самовозбуждение есть, то сердечники катушек L3, L4, L5 подстраивают таким образом, чтобы его устранить.

С помощью измерительного прибора проверяют режимы работы всех транзисторов по постоянному току. Коллекторные токи транзисторов должны быть: $I_{к1}$≈40 мкА; $I_{к2}$≈30 мкА; $I_{к3}$≈50мкА; $I_{к4}$≈20 мкА. Если токи значительно отличаются от указанных, то подбором сопротивления резисторов R1-R4 добиваются их соответствия.

Вращая ротор конденсатора С2, убеждаются в наличии приема всех наиболее мощных станций диапазона. Если диапазон смещен в какую-либо сторону, то перемещают катушку L1 по ферритовому стержню так, чтобы принимались все наиболее мощные станции. Затем, настроившись на самую мощную станцию, подстраивают сердечники катушек L3-L5 так, чтобы добиться максимальной громкости при отсутствии искажений. Отключив внешнюю антенну, убеждаются в наличии приема станций на магнитную антенну. На этом настройка закончена.

Детали. В качестве VT1, VT3, VT4 можно использовать транзисторы типов П417А, ГТ322Б, ГТ308В. В качестве VT2 можно использовать транзисторы типов 1Т311Д, К, ГТ311И, ГТ341А,Б,В (с коэффициентом $h_{21э}$>100). Диод VD1 - любой точечный германиевый. Оксидные конденсаторы С7, С10 типов К50-16, К50-35. С1 - лучше слюдяной, но можно и типов КМ, КЛС. Остальные конденсаторы типов КМ, КЛС. Конденсатор переменной емкости С2 типа КП-180, но можно применить любой КПЕ от промышленного приемника. Контурная катушка L1 и катушка связи L2 (с добавлением 20 витков) - от радиоприемника "Альпинист-417" и размещены на ферритовом стержне типа 600НН диаметром 8 мм и длиной 11 см. Катушки L3, L4, L5 - от сетевого трехпрограммного приемника "Раздан-205". При самостоятельном изготовлении их наматывают на 4-секционных каркасах от контуров ПЧ любого транзисторного приемника (примерно по 800 витков провода ПЭВ-2-0,1 или ПЭВ-2-0,08).

- 22 14 +
К505РФ4
а
+ 1
К140УД2
7 −
б
рис. 2

Модификация приемника								
	С резисторами начального смещения						Без резисторов начального смещения	
Uп, В	0,37	0,3	0,27	0,22	0,2	0,15	0,37	0,2
Iпот, мкА	200	140	120	80	70	55	30	16
Тип антенны	магнитная (0,37 — 0,2)							
				внешняя l=1-3 м (0,22 — 0,2)				
					внешняя l=10-15 м (0,2 — 0,15)		внешняя l=10-15 м	

Литература

1. Александров И. Экономичный приемник с низковольтным питанием//Радио. - 1993. - № 7, С.28, 29.
2. Поляков В. Карманный приемник для рыбалки //Радио. - 1994. - № 6, С. 24, 25.
3. Нечаев И. Радиоприемник для дачи//Радио. - 1995. - № 6, С. 30, 31.
4. Федоров А. Приемник без источника питания/Радио. - 1993. - № 11, С. 14.
5. Справочник по схематике для радиолюбителей/Под ред. В.П. Боровского. - К.:Техніка, 1987.
6. Полупроводниковые приборы: транзисторы. Справ./Под общ. ред. Н.Н. Горюнова. - М.: Энергоатомиздат, 1985.



Цветомузыкальная установка

Д.А. Шандренко, г. Киев

Описана простая, легко повторяемая цветомузыкальная установка на симметричных тиристорах и осветительных лампах накаливания, которую можно использовать для освещения зала или танцплощадки, ведь наступает лето!

О цветомузыке сказано много, особенно в прошлые годы, когда популярность самодельных цветомузыкальных приставок была наибольшей. Однако и сегодня молодое поколение интересуется этой темой. Особенно в сельской местности, где молодые радиолюбители, в первую очередь, пожалуй, хотели бы собрать усилитель для приема ДМВ диапазона и цветомузыкальную приставку, которая должна не просто мигать светодиодами или лампочками от карманного фонарика, а освещать зал или танцплощадку, как на настоящей дискотеке.

Конечно, очень важно, чтобы приставка была несложной и действительно легко повторяемой, а в последнее время еще и максимально дешевой. Всем этим требованиям отвечает цветомузыкальная установка (ЦМУ), которую я предлагаю. Схема ее очень проста и доступна даже тем, кто делает первые шаги в электронике.

Электрические параметры установки таковы. Выходная мощность усилителя, подключаемого к ней, должна быть не менее 1 Вт. К выходу каждого частотного канала можно подключать лампы с суммарной мощностью до 200 Вт. Питается устройство от сети переменного тока 220 В. Максимальная потребляемая мощность зависит от мощности используемых осветительных ламп - не более 600 Вт.

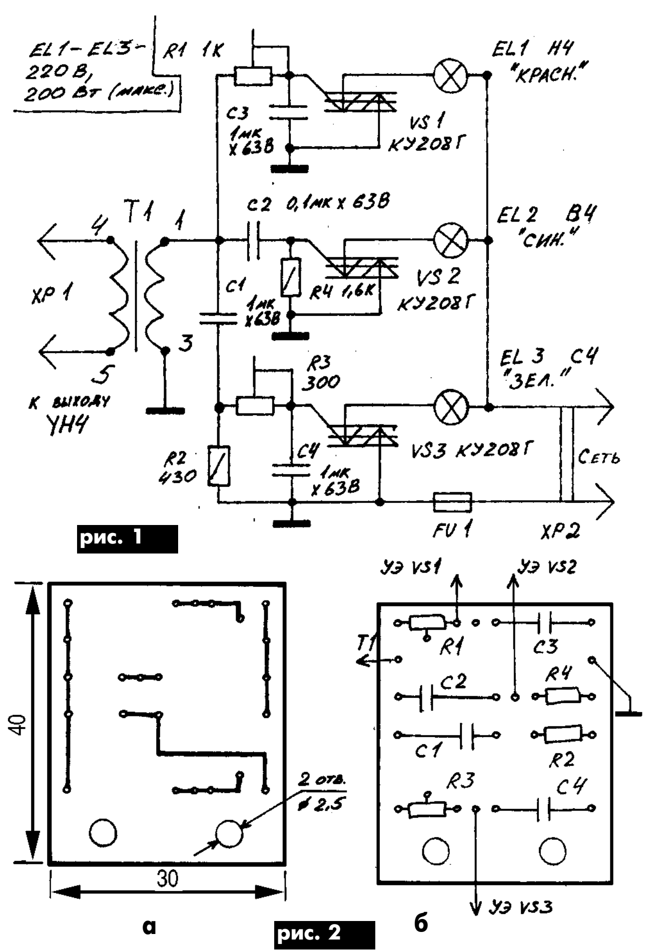


рис. 1

а рис. 2 б

Принципиальная схема ЦМУ показана на **рис.1**. Условно ее можно разделить на четыре узла. Трансформатор Т1 выполняет роль устройства гальванической развязки выхода УНЧ и входа ЦМУ и одновременно повышает амплитуду напряжения входного сигнала. Конденсаторы С1-С4 и резисторы R1-R4 образуют три RC-фильтра; C3R1 - низкочастотный; C2R4 - высокочастотный и C1R2C4R3 - среднечастотный. Симметричные тиристоры VS1 - VS3 выполняют роль электронных ключей, управляющих работой осветительных ламп EL1 - EL3. Последние своим мерцанием в такт мелодии сопровождают музыкальную программу.

Поясним принцип действия ЦМУ. После включения радиоприемника или магнитофона звуковой сигнал широкого частотного спектра поступает с выхода УНЧ на вход ЦМУ. Трансформатор Т1 повышает амплитуду напряжения входного сигнала в 30...40 раз, после чего сигнал проходит на входы фильтров. НЧ фильтр свободно пропускает низкочастотную составляющую сигнала в диапазоне 20...200 Гц и задерживает составляющие более высоких частот. ВЧ фильтр, наоборот, пропускает высокочастотный сигнал в интервале от 1000 до 2000 Гц и "гасит" сигналы более низких частот. И наконец, фильтр средних частот пропускает сигналы, лежащие в середине (100-2000 Гц) частотного диапазона. Так происходит частотное разделение спектра сигнала по трем каналам. Далее напряжение с выхода каждого фильтра поступает на управляющий электрод (УЭ) соответствующего симистора (VS1, VS2 или VS3). Симисторы открываются, и через лампы EL1-EL3, включенные в анодные цепи, идет ток.

Теперь можно приступить к сборке установки. Резисторы и конденсаторы размещают на монтажной плате размерами 30х40 мм. Ее лучше всего выполнить из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм. Вид платы показан на **рис.2,а**, а размещение элементов - на **рис.2,б**. Монтаж может быть не только печатным, но и навесным.

Симисторы устанавливают на одной плате из прочного изоляционного материала толщиной 2...5 мм, например, гетинакса или винипласта. Их соединяют с платой резисторов и конденсаторов тонкими многожильными проводами в хлорвиниловой изоляции.

В представленной схеме можно использовать следующие детали. Симисторы VS1 - VS3 типа КУ208В, КУ208Г или любые другие, например, серии ТС122, рассчитанные на напряжение не менее 250 В и ток не менее 2 А. Конденсаторы С1-С4 - малогабаритные керамические и бумажные на напряжение не ниже 63 В, например, типа К73 или МБМ. Подстроечные резисторы R1, R3 типа СП3-1Б. Их можно заменить на СП3-1А или СП4, однако в этом случае необходимо несколько изменить конструкцию монтажной платы с учетом новых габаритов и расположения выводов. Постоянные резисторы R2, R4 типа МЛТ, ОМЛТ, С2-23, С2-33, МТ мощностью не менее 0,25 Вт. Трансформатор Т1 марки ТВЗ-1-6. На выводы 4 и 5 подают входной сигнал, а выводы 1 и 3 подключают между входами фильтров и общим проводом питания. Если у вас нет такого трансформатора, его можно заменить любым другим малогабаритным сетевым с напряжением вторичной обмотки 5...8 В. При этом вторичную обмотку соединяют с выходом УНЧ, а сетевую подключают ко входам фильтров. Вилка ХР1 должна соответствовать розетке выхода усилителя. ХР2 - стандартная сетевая вилка, рассчитанная на ток 3 А и более, предохранитель FU1 - на ток 1...3 А в зависимости от мощности подключенных ламп. Лампы FL1- FL3 - обычные сетевые (220 В) осветительные мощностью до 200 Вт.

Все элементы ЦМУ размещают в корпусе подходящих размеров. Лампы располагают в передней части корпуса за прозрачным экраном. Их можно снабдить отражателями для получения лучей света. Последние могут иметь как произвольное направление, так и симметричное. Корпус изготавливают из пластмассы или фанеры. Для экрана подойдет матовое или рифленое оргстекло, а для варианта лучевого освещения - прозрачное, например, оконное. Баллоны ламп нужно покрасить

цветным лаком: лампу FL1 - в красный цвет, FL2 - в синий, а FL3 - в зеленый. Их устанавливают напротив центральной части экрана. Плату резисторов и конденсаторов, плату симисторов и трансформатор Т1 закрепляют на днище корпуса. На задней стенке устанавливают держатель предохранителя FU1, а также просверливают два отверстия: одно для сетевого провода, а второе - для шнура, соединяющего цветомузыкальную приставку с выходом усилителя. Корпус установки красят нитроэмалью или оклеивают пленкой под дерево.

ЦМУ с тремя лампами - устройство наиболее простое, хотя, конечно, и менее богатое по цветовому решению. Вы можете повысить эффект, использовав 9 ламп мощностью по 60 Вт или 15 ламп мощностью по 40 Вт каждая. При этом в цепь анода каждого симистора включают 3 или 5 ламп соответственно одинакового цвета, соединенные друг с другом параллельно.

Когда ЦМУ собрана, приступают к ее наладке. Она заключается в регулировке чувствительности низкочастотного и среднечастотного каналов. Установку подсоединяют к усилителю, включают запись музыкальной программы и вставляют вилку ХР2 в розетку электросети. Вращая движки подстроечных резисторов R1 и R3, добиваются одинаковой яркости свечения ламп по всем трем каналам.

Для нормальной работы на вход ЦМУ необходимо подать достаточно мощный сигнал. Поэтому желательно соединить его с выходом УНЧ, рассчитанным на подключение дополнительных громкоговорителей.

От редакции. *В книге известного французского автора Э. Кадино "Цветомузыкальные установки" (М.: ДМК Пресс, 2000) описаны 25 радиолюбительских конструкций цветомузыкальных установок различного назначения и уровня сложности (плавные регуляторы и модуляторы света, мигающие огни, "бегущие строки" и пр.). Приведены описания электрических схем, рекомендации по изготовлению и настройке, чертежи печатных плат. Изложены принципы работы и особенности практического применения тиристоров, симисторов и оптосимисторов. Анализируются способы защиты их от помех.*

Книгу можно приобрести в издательстве "Радіоаматор" или заказать по системе "Книга-почтой".

Народная консультация

Читатель В.В. Конюхов из Донецкой обл. спрашивает о назначении и данных элементов входного контура селектора дециметровых каналов СКД-24 и о назначении катушки индуктивности L17 в приставках-селекторах ПСКД-5-1 типа "Умань".

Отвечает наш постоянный автор Н.П. Власюк, г.Киев

Фильтр высоких частот (ФВЧ), схема которого показана на **рис.1**, является входной частью селектора СКД-24. Он предназначен для пропускания частот дециметрового диапазона выше 470 МГц и подавления частот метрового диапазона (48...230 МГц) и промежуточной частоты ПЧ (38 МГц).

Необходимость установки на входе СКД-24 ФВЧ вызвана тем, что с антенны могут поступать сигналы от мощных передатчиков метрового диапазона и оказывать мешающее влияние на работу селектора. Кроме того, с выхода на вход селектора могут просачиваться (при плохой экранировке) сигналы ПЧ и также нарушать нормальную работу селектора.

В состав фильтра входят элементы L1, C1, L2, C2, которые работают в комплексе, и рассматривать их функцию отдельно нельзя. В этом фильтре индуктивность L1 дополнительно предназначена для отвода на "корпус" статического электричества, которое может поступить на антенный вход селектора.

Что касается расчета фильтра ВЧ и разных данных в литературе по его параметрам (индуктивностей и емкостей), то формулы для расчета фильтров есть, но на дециметровых частотах на результаты большое влияние оказывают дополнительные факторы, не поддающиеся расчетам: дополнительные емкости и индуктивности, зависящие от взаимного расположения конденсаторов, индуктивностей и длины их выводов; размещение и ширина печатных дорожек и количество припоя на них; типы конденсаторов; размер металлического отсека, в котором смонтирован фильтр. Величины дополнительных емкостей и индуктивностей соизмеримы с величинами элементов фильтра и сильно искажают его параметры. Поэтому когда конструкторы разных заводов проверяют параметры смонтированного фильтра, то изменяют величины емкостей, чтобы ввести параметр фильтра в норму. Эти коррективы разные конструкторы вносят по-разному, что и отмечено в литературе.

Если Вы решили сами изготовить входной фильтр ФВЧ, то лучше полностью скопировать его с СКД-24 (с конкретного экземпляра), хотя сделать это тяжело, потому что составная часть ФВЧ (индуктивность L2 в СКД-24) изготовлена в виде печатной дорожки на плате (особенность для дециметровых частот).

Приставку-селектор дециметровых волн ПСКД-5-1 подключают к гнезду АНТЕННА телевизора. Она предназначена для преобразования поступающих с антенны сигналов телевизионных каналов в дециметровом диапазоне (470...622 МГц), в первый (48...57 МГц) или второй (55...66 МГц) телевизионный частотный канал (канал выбирают переключателем-резистором R13 - см. схему приставки).

Индуктивность L17 является составной частью фильтра нижних частот (ФНЧ), установленного в выходном каскаде ПСКД-5-1 (**рис.2**).

В состав фильтра помимо L17 входят L16, C25, R10. Рассматривать назначение и функцию L17 в отрыве от вышеупомянутых радиоэлементов нельзя, так как все емкости и индуктивности фильтра работают в комплексе.

ФНЧ предназначен для пропускания частот ниже некоторого (расчетного) значения Fрасч и подавления частот выше этого значения. В данном случае Fрасч = 66 МГц, и частоты первого или второго ТВ канала проходят фильтр без ослабления. Частоты выше 66 МГц (это могут быть поступающие с антенны мощные сигналы 3-го-12-го ТВ каналов, сигналы УКВ радиовещания и частоты генератора, находящегося внутри приставки ПСКД) этим фильтром подавляются.

При изготовлении индуктивности L17 левая или правая намотка значения не имеет. Важно выдержать количество витков - 12, диаметр провода - 0,51 мм и диаметр катушки (см. данные из ИЭ на приставку).

Читатель Ю.С. Шкурат из Черниговской обл. сообщает, что при установке в телевизор "Оризон-449" модулей цветности типов МЦ-3, 31, 41 вместо МЦ-411 на экране видны горизонтальные линии из-за того, что амплитуда сигнала КГИ равна +2 В, а для МЦ-3, 31, 41 она должна быть равна +11 В. Какие доработки нужно сделать в телевизоре?

Отвечает руководитель секции "Видеотехника" КЧР А.Ю. Саулов, г. Киев.

При замене модуля цветности (и платы кинескопа ПК-411 на ПК-3-1) для увеличения амплитуды сигнала КГИ до 10...11 В нужно на субмодуле кадровой развертки А1.3.3 изменить сопротивления резисторов R24 и R29, подключенных к выводу 8 ИМС КР1021ХА5. Следует установить R24 сопротивлением 330 Ом или заменить R24 и R29 на резисторы сопротивлением 180 Ом.

рис. 1

рис. 2



Селекторы каналов телевизоров "Березка" 6-го поколения

(ремонт и характерные неисправности)

(Окончание. Начало см. в РА1,3/02)

В.Д. Адонин, г. Харьков

Приступая к ремонту, прежде всего следует проверить наличие всех питающих и управляющий напряжений на выводах селектора. Напряжения контролируют вольтметром с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В, кроме напряжения настройки, где необходимо входное сопротивление 100 кОм/В.

Напряжения и токи на выводах селектора СК-В-142 (контактах вилки ХР1) приведены в **табл.1**, а селектора СК-В-601 - в **табл.2**. Несоответствие напряжений, приведенным в таблицах, указывает на неисправность селектора или на неисправность устройств управления.

Таблица 1

Частотный диапазон	Номера контактов вилки ХР1									
	1		2		3		4		5	
	U, В	I,мкА	U,В	I,мА	U,В	I,мА	U, В	I,мА	U,В	I,мА
I, II	0,5—9,2	0,1	11,76 12,24	45	11,76 12,24	25	-	-	-	-
III	0,5—9,2	0,1	11,76 12,24	45	-	-	11,6—12,24	50	-	-
IV, V	0,5—9,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Частотный диапазон	Номера контактов вилки ХР1					
	6		7		12	13
	U, В	I,мА	U,В	I,мкА		
I, II	-	-	0,5-28	10	Выходы ПЧ	
III	-	-	0,5—28	10	Симметричная нагрузка с R=0,68...2,2 кОм	
IV, V	11,6—12,24	35	0,5—28	10	Симметричная нагрузка с R=0,68...2,2 кОм	

Таблица 2

Частотный диапазон	Номера контактов вилки ХР1							
	1		2		3		4	
	U, В	I, мкА	U,В	I,мА	U,В	I,мА	U,В	I,мА
I, II	0,5—9,2	0,1	11,76 12,24	40	11,76 12,24	15	0	0
III	0,5—9,2	0,1	11,76 12,24	40	-	-	11,6—12,24	15
IV, V	0,5—9,2	0,1	11,76 12,24	40	-	-	-	-

Частотный диапазон	Номера контактов вилки ХР1					
	6		7		12	13
	U,В	I,мА	U,В	I,мкА		
I, II	0	0	0,5—28	<10	Выходы ПЧ	
III	-	-	0,5—28	<10	Симметричная нагрузка с сопротивлением 75 Ом	
IV, V	11,6 12,24	15	0,5—28	<10	Симметричная нагрузка с сопротивлением 75 Ом	

Таблица 3

Диапазон	Напряжение на транзисторах, В										
	VT1				VT2				VT3		
	31	32	С	И	31	32	С	И	Э	К	Б
I, II	-	-	-	-	4,2	8,8	10,1	4,2	-	-	-
III	-	-	-	-	4,2	8,8	10,1	4,2	-	-	-
IV, V	4,4	9,0	10,9	4,1	-	-	-	-	7,9	0,01	7,3

Таблица 4

Диапазон	Напряжение на транзисторах, В											
	VT1				VT2				VT3			
	31	32	С	И	31	32	С	И	31	31	С	И
I, II	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	4,0	11,2	0
III	-	-	-	-	1,7	4,0	11,3	0	-	-	-	-
IV, V	1,7	4,0	11,2	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Примечание. Напряжение на выводах транзисторов могут отличаться на 20% от указанных в таблице.												

Таблица 5

Диапазон	Напряжение на выводах МС, В								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I, II	2,0	2,0	0	4,8	4,8	7,65	7,6	3,05	3,05
III	2,0	2,0	0	4,5	4,5	7,3	7,3	2,9	2,9
IV, V	2,3	2,3	0	4,7	4,7	7,9	7,5	3,0	3,0
Диапазон	Напряжение на выводах МС, В								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I, II	4,4	4,4	0	1,0	0	10,8	6,6	6,7	2,6
III	4,2	4,2	0	1,0	0	10,2	4,5	6,4	2,6
IV, V	4,5	4,5	10,9	1,65	0	11,1	8,6	6,5	2,7

Если устройства управления и питания исправны (это можно проверить, отключив селектор и убедившись в соответствии напряжений на контактах подключения селектора табличным данным), то следует проверить элементы селектора, подключенные к выводам, где выявлено несоответствие и заменить неисправные.

Рассмотрим наиболее характерные дефекты СК-В и способы их отыскания и устранения.

Отсутствует прием в одном из поддиапазонов. Для отыскания причины неисправности необходимо прежде всего убедиться в соответствии напряжения коммутации поддиапазонов на контактах 3, 4, 6 СК-В, приведенным в табл. 1 и 2. Уменьшение напряжения по сравнению с приведенным на контакте, соответствующем неработающему поддиапазону, чаще всего свидетельствует о замыкании блокировочных конденсатор С55, С68, С69 в СК-В-142 и С20, С48, С21, С49, С17, С67 в СК-В-601.

Устранить такой дефект можно, отпаяв соответствующий конденсатор и проверив отсутствие короткого замыкания (КЗ) в проверяемой цепи.

При соответствии напряжений коммутации диапазонов нужно проверить режим транзисторов УРЧ неработающего поддиапазона. Напряжения на транзисторах приведены в **табл.3** для СК-В-142 и в **табл.4** для СК-В-601.

Отсутствие напряжения на стоке или его несоответствие свидетельствует о неисправности коммутирующих диодов VD5, VD6 для СК-В-142 или резисторов в цепи питания. Дефектный элемент выявляют прозвонкой омметром. При исправности УРЧ нужно проверить режимы микросхемы на соответствие (**табл.5 и 6**). Несоответствие режимов может быть вызвано отказом элементов, соединенных с выводами микросхемы или неисправностью микросхемы. Резисторы можно проверить омметром на соответствие номиналу, а конденсаторы - на отсутствие КЗ. При исправности элементов "обвязки" дефект вызван отказом микросхемы.

Нет настройки на верхних каналах диапазонов МВ и ДМВ. Дефект вызван отказом элементов в цепях варикапов. В СК-В-142 нужно отпаять конденсатор С63. В случае пропадания дефекта заменить конденсатор. Если дефект остался, вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм нужно измерить напряжение на варикапах (при этом напряжение настройки устанавливают максимальным). Обнаруживают и выпаивают варикап, на котором напряжение минимально. Если прием в других поддиапазонах восстановился, то заменяют варикап.

ВНИМАНИЕ! В СК-В-142 подлежат замене квартеты варикапов VD3, VD9, VD13, VD15 или VD1, VD7, VD11, VD18, если один из них неисправен. При этом может понадобиться настройка контуров полосового фильтра и гетеродина.

В СК-В-601 нужно отпаять конденсатор С66. При пропадании дефекта заменить конденсатор. Если дефект остался, проверить варикапы VD1-VD15.

Зашумленное изображение в одном или нескольких поддиапазонах. Неисправность может быть вызвана дефектом в цепи АРУ. Следует вольтметром измерить напряжение АРУ на вторых затворах полевых транзисторов. При этом напряжение АРУ на выводе селектора должно соответствовать максимальному.

В СК-В-142 нужно измерить напряжение на втором затворе VT2. Если оно занижено, отпаять резистор R10 и повторить измерение. Если напряжение остается заниженным, то заменить транзистор VT2, если увеличивается до номинального, заменить VT1. Проверить наличие приема сигнала в диапазоне МВ и при его отсутствии заменить VT2.

В СК-В-601 нужно измерить напряжение на втором затворе VT2 и VT3. Если оно занижено, отпаять резистор R10 и повторить измерение. Если напряжение увеличивается до номинального, то заменить VT1. Проверить наличие приема в метровых поддиапазонах. Если есть прием в диапазоне А и нет в диапазоне В, то заменить VT2, если наоборот, заменить VT3.

Нет приема в диапазонах МВ, ДМВ. При исправности цепей коммутации поддиапазонов возможен отказ элементов гетеродинов.

Таблица 6

Диапазон	Напряжение на выводах МС, В									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I, II	0	0	0	0	0	2,25	8,8	7,05	7,05	0—1,1
III	0	0	0	2,25	2,25	1,26	9,1	7,4	7,4	1,6—2,4
IV, V	2,24	2,24	0	0	0	1,26	8,87	7,21	7,15	3—5
Диапазон	Напряжение на выводах МС, В									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I, II	3,4	3,4	0	5,91	5,91	1,31	5,91	3,86	1,47	2,18
III	3,72	3,72	0	5,21	5,21	2,32	5,92	5,93	1,47	1,09
IV, V	3,5	3,5	0	4,71	4,71	1,31	4,27	5,91	2,35	1,09
Примечание. Напряжение на выводах микросхемы могут отличаться на 20% от указанных в таблице.										

В СК-В-142 нужно проверить режим транзистора VT3 в диапазоне ДМВ. При несоответствии режима проверить элементы его обеспечения, а при их исправности заменить транзистор VT3. В диапазоне МВ проверить исправность варикапов VD15, VD16 и конденсаторов С38, С35, С39, С44. При их исправности проверить режим микросхемы D1. Если режим не соответствует - заменить микросхему.

В СК-В-601 нужно проверить исправность элементов гетеродинного контура неработающего поддиапазона. При их исправности проверить режим микросхемы DA1 и при необходимости заменить ее.

Отыскать более сложные дефекты селекторов в сигнальных цепях практически невозможно без применения генератора качающейся частоты. С его помощью, используя высокоомную детекторную головку, последовательно просматривают наличие АЧХ на первых затворах транзисторов УРЧ, затем на стоках этих транзисторов и входных выводах микросхемы. Так локализуют место пропадания сигнала и определяют дефектные элементы схемы. Наличие генерации гетеродина можно определить по резкому подъему линии АЧХ при касании детекторной головки к элементам гетеродинных контуров.

Наиболее удобен для ремонта СК-В прибор для исследования АЧХ Х1-42. С его помощью можно обнаружить любые дефекты селекторов, а также настраивать и регулировать их после замены элементов входных контуров, полосовых фильтров и гетеродинов.

Основное внимание при ремонте СК-В следует уделять качеству пайки. Аккуратная пайка и соблюдение технологии зачастую позволяют избежать затрат на замену дорогостоящих элементов.

Литература

1. Бурковский А. Современные селекторы телевизионных каналов//Радио. - 1999. - № 6,7. - 2000. - с.5.
2. Каталоги фирмы PHILIPS "Semiconductors for Television and Video Systems", 1995-1999.

Делимся опытом

Доработка головки 5ГДВ-1 (3ГД-31) без разборки
(история проб и ошибок)

Н. Шкапа, г. Киев

Популярную "пищалку" 3ГД-31 долгое время устанавливали почти во всех двух- и трехполосных колонках. Подключенная через конденсатор, она практически не выходила из строя, поэтому скопилось их достаточно много. Надо сказать, что и звучала она не так уж плохо. Но после того как некто "дотошный" снял ее пилообразную ЧХ и подслушал "призвуки", ее стали подозревать во всех смертных грехах, как неверную жену, и допускали в колонки только с доработкой. Последняя подробно описана в "Радио" (№7/82), и на многие годы она стала образцовым примером того, что радиолюбителям по плечу решать любые заводские недоработки. Можно лишь позавидовать энтузиазму "кулибиных", способных снять диффузор и затем установить его на место, не нарушив центровку (последнее под большим сомнением).

Глядя, как добротно сделана эта головка, и выбросить ее жалко, и рука не поднимается разбирать только затем, чтобы к диффузородержателю приклеить какую-то ветошь. Хочется решить это проще, "малой кровью". Ведь настоящий изобретатель должен горы своротить, лишь бы меньше делать.

Была предпринята неудачная попытка выбрать на фрезерном станке в диффузородержателе отверстия диаметром ~20 мм, чтобы через них ввести демпфирующий материал, а отверстия заклеить. Сделать это с трудом удалось, но неплохая идея была испорчена исполнением: образовавшиеся опилки тут же отправились в магнитный зазор и плотно "упаковали" звуковую катушку. Хорошо, что головка была экспериментальной.

Разбирать другую головку все равно не хотелось, поэтому к посрамленной идее вернулись со сверлом диаметром 4-5 мм. К месту сверления для сбора опилок приложили сильный магнит. Таким образом, в диффузородержателе просверлили с четырех сторон по отверстию.

Знакомые химики начали думать, что бы такое через них ввести вовнутрь. Хорошо смотрелась строительная пена, но объема до 1 м^3 из одного баллончика показалось многовато. Рекомендуемой пасты "герлен" под руками не оказалось, но была сырая резина, которую размочили в бензине до консистенции густой ("домашней") сметаны, и с помощью одноразового шприца без иголки начали заполнять пустоту (рискуя навеки приклеить диффузор), периодически поворачивая головку для равномерного растекания массы (строгая равномерность при этом необязательна и, пожалуй, вредна).

По мере подсыхания кашицу добавляли для наращивания толщины слоя. Когда сочли ее достаточной, отверстия заклеили. Остались сомнения, что примененная паста - лучший вариант, поэтому химики продолжают думать. Наверняка кто-то найдет что-то лучшее. Но идея бесспорно хороша.

Из-за отсутствия камеры для акустических измерений (а у кого она есть?) испытания проводили методом прослушивания, т.е. глубоко субъективным (да и сравнивать было уже не с чем). После стольких трудов звучание показалось, как пишут в подобных случаях, чистым и прозрачным.

Кстати, улучшить звучание 3ГД-31 можно шунтированием ее последовательным контуром, настроенным на частоту механического резонанса ~1400 Гц (С=15...30 мкФ, L=1...0,5 мГн подбирают отмоткой витков). Но тогда головка остается недоработанной (см. сначала).



Простой УКВ преобразователь

С.А. Юдко, Ривненская обл.

Начинающим радиолюбителям автор предлагает простой УКВ преобразователь, схему которого, как он пишет, он заимствовал из журнала "Моделист-конструктор", но не помнит номера журнала и автора конструкции.

Прием отечественных УКВ радиостанций в диапазоне 64,5-74 МГц (система OIRT) на импортный радиоприемник, рассчитанный на диапазон 87,5-108 МГц (система CCIR), можно осуществить либо перестройкой входных и гетеродинных контуров радиоприемника, либо с помощью устройства, преобразующего сигнал диапазона 64,5-74 МГц в сигнал диапазона 87,5-108 МГц.

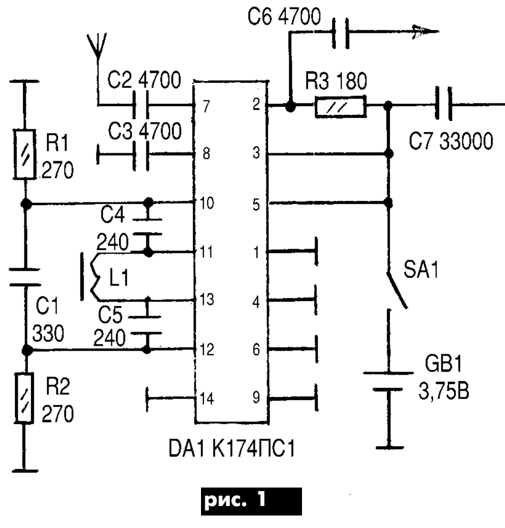
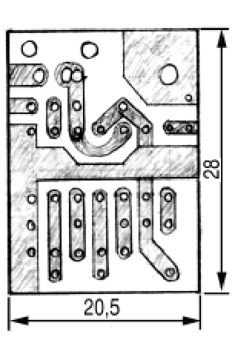


рис. 1



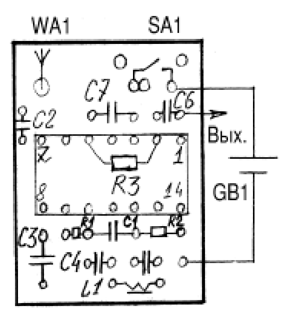


рис. 2

Для реализации первого способа нужны ЧМ генератор, тестер, частотомер, осциллограф, опыт работы, и требуется внести изменения в схему приемника. Предлагаю простой преобразователь, не требующий вмешательства в схему.

Преобразователь (**рис.1**) содержит микросхему К174ПС1, катушку индуктивности и несколько радиоэлементов. Устройство надежно работает при изменении напряжения питания от 3 до 12 В.

Микросхема К174ПС1 представляет собой балансный смеситель. Для преобразования можно использовать как суммарную, так и разностную составляющие выходного сигнала.

Преобразователь выполнен по схеме с совмещенным гетеродином, а поскольку микросхема К174ПС1 генерирует лучше на более низких частотах, частота гетеродина выбрана ≈ 25 МГц. Значение ее определяется элементами L1, C1, C4, C5. Гетеродин не нужно настраивать на определенную частоту, важно, чтобы она лежала в интервале 23-34 МГц. При частоте гетеродина 24 МГц будет приниматься звуковое сопровождение телевизионных каналов.

Входной сигнал с антенны WA1 через конденсатор С2 поступает на вход микросхемы DA1, где смешивается с сигналом гетеродина. Преобразованный сигнал с нагрузки (резистора R3) через конденсатор С6 поступает на антенну радиоприемника. Конденсатор С7 устраняет самовозбуждение микросхемы при частичном разряде источника питания.

В приставке используется суммарная составляющая выходного сигнала преобразователя. Разностная составляющая лежит вне рабочей полосы приемника и отфильтровывается его входными цепями.

Все детали, кроме аккумуляторов, размещаются на печатной плате размером 20,5×28 мм (**рис.2**). Резисторы типа МЛТ-0,125, конденсаторы типа КМ. Вместо микросхемы К174ПС1 можно применить К174ПС4. Выключатель типа ПД9-5. Катушку наматывают на подстроечном сердечнике ∅ 4 мм из карбонильного железа от броневых сердечников СБ-1 или СБ-12. Антенна представляет собой отрезок проволоки (велосипедная спица) ∅2,5 мм и длиной 150 мм, согнутый с одного конца на расстоянии 5 мм под прямым углом, который вставляют в отверстие в плате и припаивают.

Плату помещают в корпусе аккумуляторной батареи 7Д-0,1 (**рис.3**), из которого удалены четыре элемента. Оставшиеся три аккумулятора используют для питания. С торца корпуса батареи сверлят отверстия под антенну и выключатель, надевают на корпус хомут с зажимом, при помощи которого преобразователь крепят к антенне приемника. К хомуту припаивают выходной провод, пропущенный через отверстие в корпусе батареи. Если вместо хомута к выходу преобразователя припаять отрезок провода (выполняет роль передающей антенны), то крепить преобразователь к антенне приемника не нужно. Клеммы батареи используют для подзарядки аккумуляторов.

Преобразователь наладки не требует. Перед установкой платы в корпус желательно проверить ток потребления - он должен быть 2,6-3,4 мА.

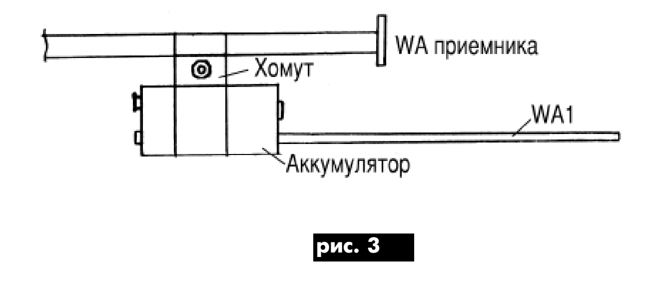


рис. 3

Для увеличения чувствительности преобразователя можно увеличить длину приемной антенны или применить наружную антенну.

Преобразователь можно поместить в корпус радиоприемника и использовать его питание. При напряжении питания более 7 В необходимо увеличить сопротивление резисторов R1 и R2 до 1 кОм.

Следует отметить, что преобразователь может работать также совместно с приемником OIRT и радиостанцией CCIR. При этом радиоприемник будет использовать не суммарную, а разностную составляющую выходного сигнала преобразователя.

Усилитель для CD плейера

С. Шмонин, Волынская обл.

Приобретя CD плейер, я решил сделать для него УЗЧ, схема которого показана на **рис.1**. Поскольку плейер имеет низкий уровень шумов, то усилитель тоже должен быть качественным. Я выбрал микросхему TDA2009, которая имеет довольно низкий коэффициент гармоник и выходную мощность 20 Вт на канал.

Переменные резисторы R1, R3, R10 сдвоенные.

Усилитель питается стабилизированным напряжением +18 В. Трансформатор в блоке питания (**рис.2**) должен иметь рабочее напряжение не менее 22 В и ток 1,5-2 А. Микросхемы усилителя и стабилизатора нужно установить на радиатор.

Конструктивно усилитель выполнен в корпусе от автомобильной магнитолы. Ручки резисторов R1, R3, R9, R10, светодиод VD1 и выключатель SA1 выведены на переднюю панель. Трансформатор может быть встроенным или выносным в зависимости от его размеров.

Усилитель может работать при напряжении питания +12 В, что позволяет использовать его в автомобиле.

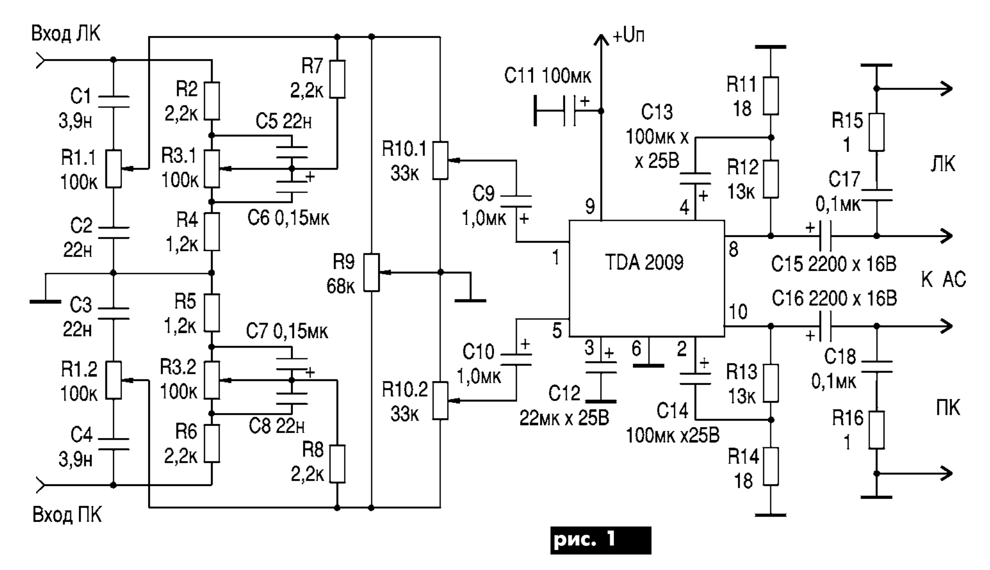


рис. 1

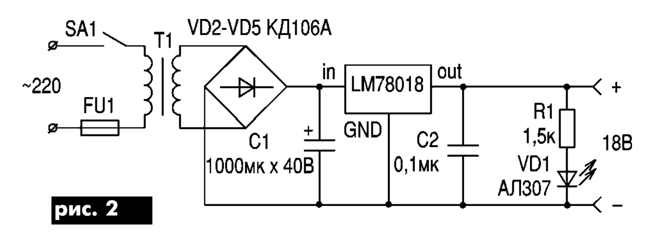


рис. 2

Проверка умножителя

В.М. Босенко, г.Лубны, Полтавская обл.

У многих радиолюбителей (да и у некоторых профессионалов) бытует мнение, что умножитель до установки в телевизор проверить невозможно. Да, обыкновенным тестером на напряжение 1,5 В его проверить нельзя, так как умножитель преобразует импульсное напряжение 8,5 кВ в постоянное напряжение 25 кВ для питания второго анода кинескопа и создания напряжения фокусировки 8,5 кВ. А вот постоянным напряжением 200-300 В его проверить можно.

Для этой цели я применил бытовое сетевое напряжение 220 В, выпрямленное диодным мостиком VD1-VD4 (**рис.1**) с последовательным подключением измерительного прибора. Диоды VD1-VD4 различного типа на напряжение 300 В и выше, например, КД105Б,В; КД209; Д226Б,В. Измерительный прибор любой модификации на постоянное напряжение 300 В.

На **рис.2** показана схема умножителя УН-7/29-1.3. Как видно из схемы, исправность умножителя заключается в проверке диодов VD1-VD6. Щупы выпрямителя поочередно подключают к точкам V, a, +F, "+". Результаты испытаний сведены в **таблицу**.

Меры безопасности. Так как напряжение 220 В опасно для жизни, необходимо соблюдать следующие меры безопасности. До подключения выпрямителя в сеть 220 В необходимо его щупы присоединить к умножителю зажимами типа "крокодил", что позволит не касаться руками оголенных токопроводящих элементов схемы. Включить выпрямитель на короткое время в сеть и снять показания прибора. И только после выключения его из сети 220 В менять точки подключения на умножителе.

Точки подключения выпрямителя		Показания прибора, В
A (+)	B (–)	
V	a	220
a	V	0
a	+F	220
+F	a	0
+F	(+)	220
(+)	+F	0

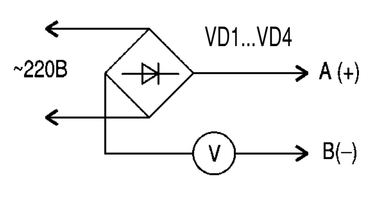


рис. 1

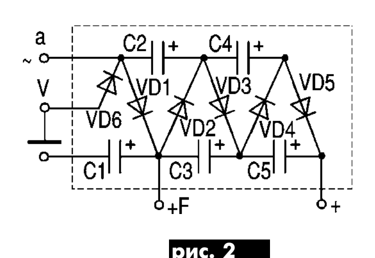


рис. 2

Литература
1. Омельченко Л.В. и др. Устройство и ремонт цветных телевизоров.- К.: Техника, 1987.



Ремонт источника питания телевизора AKAI CT-G140

Д.П. Кучеров, г. Киев

В статье рассматривается устройство источников питания телевизоров AKAI CT-G140(D), GRUNDIG GR-1450, типовые отказы и способы их устранения.

Особенностью конструкции современных импортных телевизоров является невозможность проведения автономного ремонта источника питания (ИП) из-за его исполнения на едином моношасси телевизора. Не редкостью является и отсутствие рабочей документации (принципиальной схемы), поэтому при поиске неисправности в таких случаях прежде всего приходится полагаться на интуицию, основанную на знании назначения и функционирования основных элементов принципиальной схемы.

Внешне типовые отказы телевизора проявляются следующим образом:

1. Телевизор не включается (после нажатия выключателя "Сеть" - светодиод дежурного режима не светится).
2. После включения кнопки "Сеть" на экране телевизора имеются видимые искажения изображения.
3. В процессе ремонта обнаружено отсутствие одного из выходных напряжений ИП.

Источник питания (см. **рисунок**) импульсного типа выполнен на дискретных элементах и имеет два выходных канала +17 В и +112 В. Работоспособность телевизора в дежурном режиме (StandBy) поддерживает интегральный стабилизатор U601 с выходным напряжением +5 В. ИП состоит из низкочастотной части, содержащей выпрямитель и низкочастотный фильтр, а также высокочастотной, образованной регулируемым преобразователем и выходными импульсными выпрямителями. Развязка между сетевой частью и выходными выпрямителями осуществляется с помощью импульсного трансформатора.

Преобразователь выполнен по типовой схеме автоколебательного блокинг-генератора, в котором ключевым элементом служит транзистор Q604. Обмотка выводов 1-5 трансформатора T603 является рабочей, резистор R616 определяет начальный ток базы Q604, резистор R614 ограничивает ток цепи коллектор-эмиттер ключевого транзистора. Цепь положительной обратной связи формируется обмоткой 6-7 трансформатора T603, конденсаторами C610, C611, последовательно включенными диодами D605, D606. Конденсатор C610 заряжается по цепи: вывод 6 обмотки трансформатора T603, диод D605, конденсатор C610 и вывод 7 обмотки трансформатора.

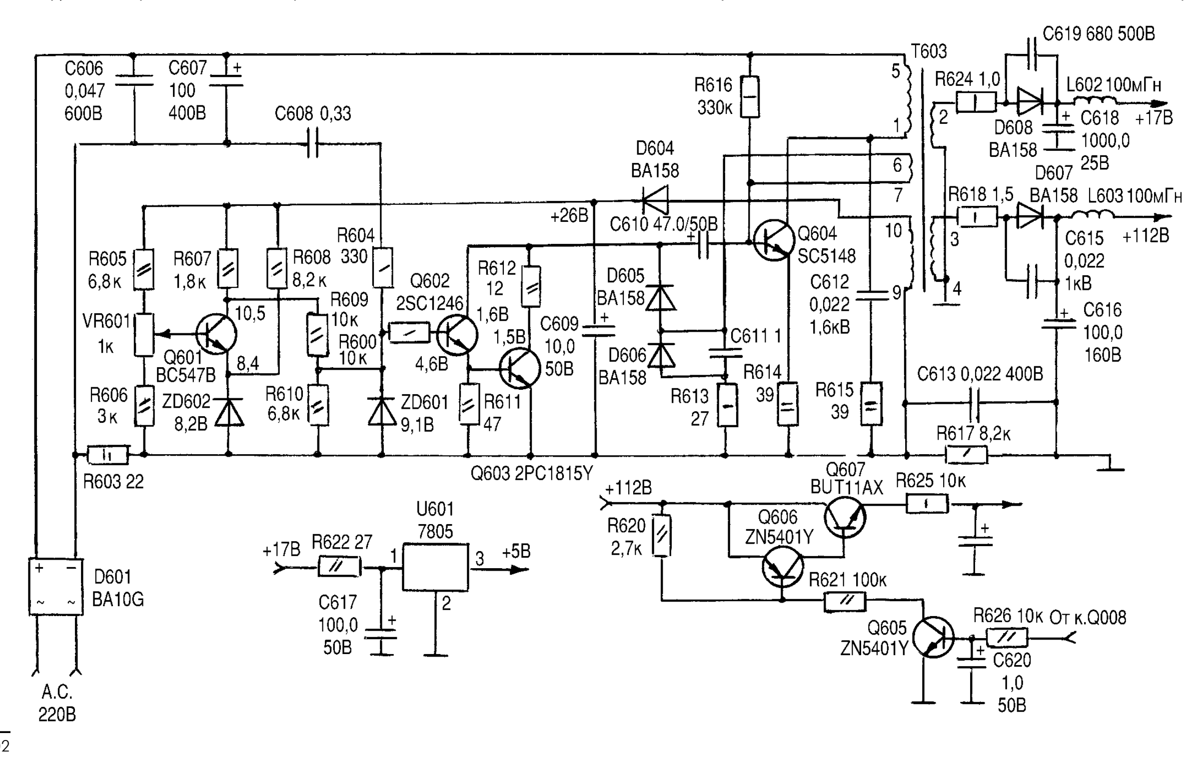
Параллельно транзистору Q604 включена последовательная цепь R615, C612, обеспечивающая резонансные свойства преобразователя.

Схема стабилизации. Выходное напряжение преобразователя с обмотки выводов 9-10 T603, выпрямленное элементами D604, C609, поступает на вход усилителя сигнала ошибки, выполненного на транзисторе Q601. Опорное напряжение формируется параметрическим стабилизатором (R608 и ZD602). С коллекторной цепи Q601 сигнал ошибки поступает на вход управляющего каскада преобразователя, образованного транзисторами Q602, Q603 через делитель R609, R610. В открытом состоянии транзисторов Q602, Q603 конденсатор C610 оказывается источником, способным закрыть транзистор Q604. Таким образом, управляя режимом транзисторов Q602, Q603, можно регулировать время открытого состояния транзистора Q604, а соответственно стабилизировать выходные напряжения источника питания.

Выходные напряжения устананавливают резистором VR601, контроль их осуществляют по каналу +112 В.

Высокочастотные выпрямители исполнены по однополупериодным схемам. Так, выпрямитель +17 В состоит из элементов D608, C618, L602, а выпрямитель +112 В - из элементов D607, C616, L603. Для понижения частоты и добротности паразитного резонансного колебательного контура выпрямительные диоды зашунтированы конденсаторами C615, C619. Резисторы R624, R618 выполняют роль плавких предохранителей.

В режим Standby телевизор переводится отключением напряжения +112 В ключами Q605, Q606, Q607. В рабо-



чем состоянии ключ Q606, Q607 - в проводящем состоянии, в дежурном режиме ключ закрыт сигналом с процессора управления режимами Q008, подаваемым на базу Q605.

Типовые неисправности.

1. Телевизор не включается выключателем "Сеть" (индикатор дежурного режима не светится) при неисправном предохранителе, при повторной замене предохранителя следует прежде всего убедиться в исправности элементов выпрямителя D601, C607, C608, ключевого транзистора Q604 и самого выключателя "Сеть". При исправности указанных элементов следует убедиться в работоспособности трансформатора T603 (отсутствие в нем межвитковых замыканий).

Наличие индикации дежурного режима свидетельствует об исправности выпрямительной и преобразовательной частей источника питания.

2. Индикация дежурного режима есть, телевизор не выключается с пульта дистанционного управления, выключение осуществляется только выключателем "Сеть". В этом случае следует заменить неисправные транзисторы ключа Q605, Q606, Q607.

3. На экране телевизора обнаружено искажение (уменьшение размеров) изображения. Следует проверить соответствие выходного напряжения в канале +112 В номинальному значению. При наличии отклонения на 5...10 В необходимо проверить величину сопротивления R618.

4. Выходные напряжения отсутствуют. Проверяют наличие +300 В на конденсаторе C607, при наличии этого напряжения проверяют резисторы R618, R624, транзисторы Q605, Q606, Q607.

5. Выходные напряжения выше (или ниже) нормы и не регулируются. Проверяют исправность Q601, Q602, Q603, ZD602, C610.

При ремонте транзисторы BUT11AX и 2SC2336, 2N5401Y и 2SA1013Y взаимозаменяемы.

Мощные полевые транзисторы

В РА9,10/01 была опубликована статья А.Г. Зызюка "Буферный усилитель для CD-проигрывателя TECHNICS SL-PG670A". В схеме (рис.5, РА10/01) автор применил импортные МОП полевые транзисторы типов IRF630, IRF9630 (можно применить IRF610, 9610 или более мощные IRF640, 9640) фирмы International Rectifier.

Транзисторы этих типов разработаны для таких применений, как переключающие регуляторы, конверторы, пусковые устройства реле и двигателей, пускатели мощных биполярных переключателей. Они обеспечивают высокую скорость при малой мощности переключения.

Внешний вид транзисторов в корпусе TO-220AB показан на **рис.1**, в корпусе TO-262 - на **рис.2**, в корпусе D2-Pak - на **рис.3.**.

Электрические характеристики транзисторов различных типов приведены в **таблице**. Типичные выходные характеристики транзистора IRF630 при рабочей температуре 25°С приведены на **рис.4**, при рабочей температуре 150°С - на **рис.5**.

Типичные выходные характеристики транзистора IRF9630S при рабочей температуре 25°С приведены на **рис.6**, при рабочей температуре 150°С - на **рис.7**.

Мощные полевые транзисторы фирмы Exicon разработаны специально для применения в усилительной аудиотех-

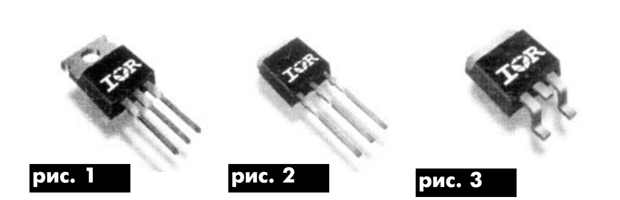


рис. 1 **рис. 2** **рис. 3**

Предельно допустимые характеристики транзисторов типа IRF630NS

Постоянный ток стока:
при 25°С....9 А
при 100°С....5,7 А
Импульсный ток стока....36 А
Рассеиваемая мощность:
при 25°С....74 Вт
при 25°С и установке на стандартный радиатор....3 Вт
Напряжение затвор-исток....±20 В
Лавинный ток....9 А
Интервал рабочих температур....-55...+150°С
Температура пайки в течение 10 с....300°С

Тип транзистора	Пробивное напряжение сток-исток, В	Проходное канальное сопротивление, Ом	Напряжение затвор-исток, В	Постоянный ток стока, при 25°С, А	Постоянный ток стока, при 100°С, А	Максимальное тепловое сопротивление, °С/Вт	Тип корпуса
IRF610	200	1, 5	10	3, 3	2, 1	3, 5	TO-220AB
IRF610S	200	1, 5	10	3, 3	2, 1	3, 5	D2-Pak
IRF630 NS	200	0, 3	10	9, 5	6, 8	1, 83	D2-Pak
IRF630N	200	0, 3	10	9, 5	6, 8	1, 83	TO-220AB
IRF630NL	200	0, 3	10	9, 5	6, 8	1, 83	TO-262
IRF640NS	200	0, 15	10	18	13	1, 0	D2-Pak
IRF640N	200	0, 15	10	18	13	1, 0	TO-220AB
IRF640NL	200	0, 15	10	18	13	1, 0	TO-262
IRF9610	- 200	3	- 10	- 1, 8	- 1	6, 4	TO-220AB
IRF9610S	- 200	3	- 10	- 1, 8	- 1	6, 4	D2-Pak
IRF9630	- 200	0, 8	- 10	- 6, 5	- 4	1, 7	TO-220AB
IRF9630S	- 200	0, 8	- 10	- 6, 5	- 4	1, 7	D2-Pak
IRF9640	- 200	0, 5	- 10	- 11	- 6, 8	1, 0	TO-220AB
IRF9640S	- 200	0, 5	- 10	- 11	- 6, 8	1, 0	D2-Pak



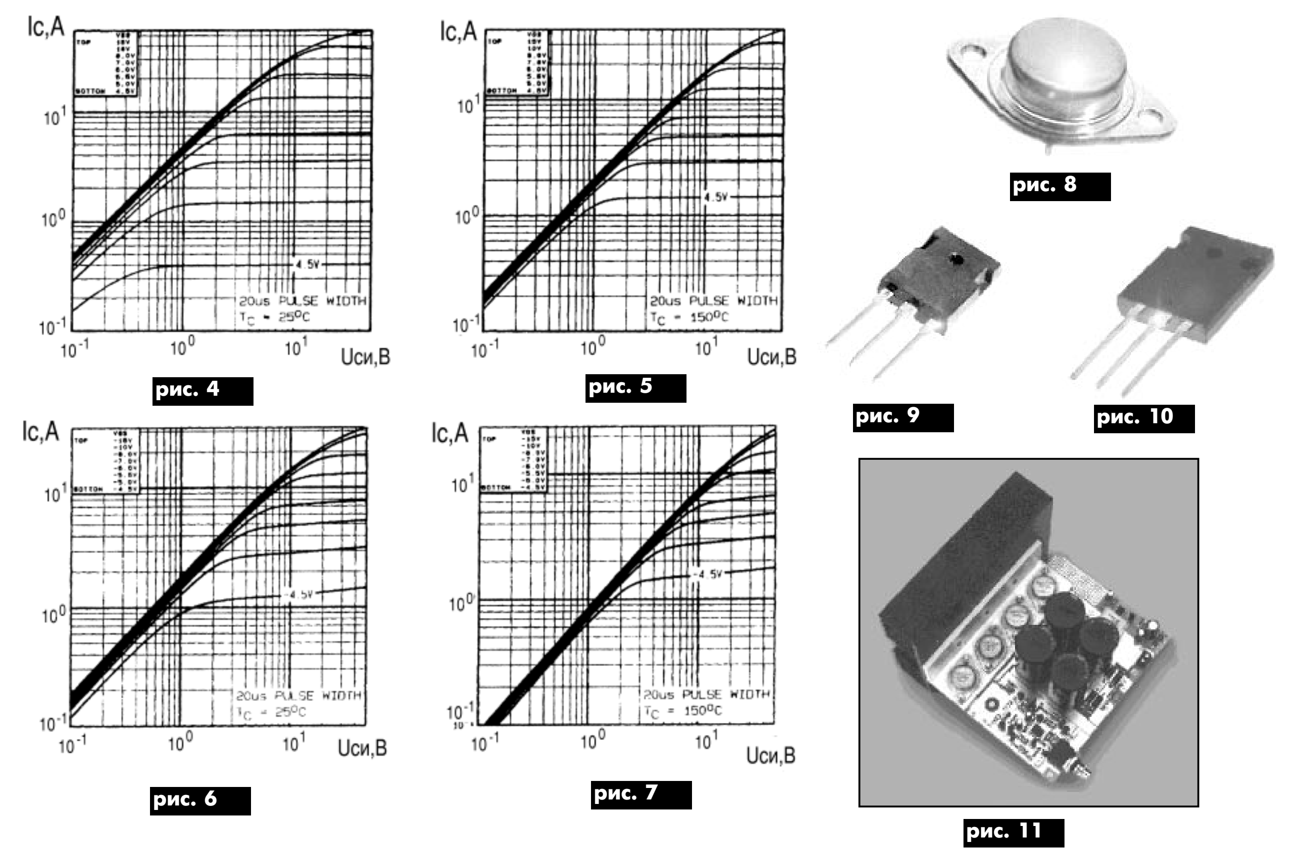


рис. 4

рис. 5

рис. 6

рис. 7

рис. 8

рис. 9

рис. 10

рис. 11

нике. Они имеют сглаженные выходные вольт-амперные характеристики, слабую зависимость крутизны характеристики от тока стока, великолепные частотные характеристики, высокую температурную проводимость. Выпускаются в металлических корпусах ТО-3 (**рис.8**, тип ECF20P25, комплементарная пара ECF20N25) и в пластмассовых ТО-247 (**рис.9**, тип ECX10P16, комплементарная пара ECX10N16), ТО-264 (**рис.10**, тип ECW10P20, комплементарная пара ECW10N20). В пластмассовых корпусах транзисторы рассеивают мощность 125 Вт, в металлическом - 250 Вт. Пробивное напряжение сток-исток в металлическом корпусе - 250 В, в пластмассовых - 200 В. Постоянный ток стока в металлическом корпусе - 16 А, в пластмассовом - 8 А.

Разработанный фирмой усилительный модуль (**рис.11**) на таких транзисторах имеет характеристики

Выходная мощность
на нагрузке 4 Ом . . . . 100...500 Вт
(типовое значение 300 Вт)
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц . . . . <0,01%
Скорость нарастания выходного напряжения . . . >100 В/мкс
Рабочая полоса частот . . . . >70 кГц
Отношение сигнал/шум . . . . 120 дБ

Радіоаматор за 10 лет — листая старые страницы

В статье Н.Е. Сухова *"Об "упрощении" СДП-2 и его негативных последствиях"* (РА11-12/93, с.5) проанализированы причины низкой эффективности системы динамического подмагничивания магнитофона "Маяк М-242С". Предложены схемные доработки для улучшения работы системы.

В статье Д.Л. Данюка, Г.В. Пилько *"Мостовой усилитель с компенсацией искажений сигнала "связью вперед"* (РА4/97, с.32) описывается способ уменьшения искажений сигнала на выходе усилителя за счет добавления к усиленному сигналу второго, который компенсирует искажения. Анализируется схема на базе мостового усилителя с независимой нагрузкой.

С.М. Янковский в статье *"Квазимостовой усилитель мощности"* (РА10/97, с.48) предлагает схему, позволяющую с минимальными доработками добиться существенного повышения выходной мощности при неизменном напряжении питания и сопротивлении нагрузки. В качестве дополнительного усилителя применяется МС К174УН19.

В статье В.П. Матюшкина *"Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах"* (РА8,9/98, с.10) описана конструкция, адресованная самым взыскательным ценителям качественного звуковоспроизведения. Каскады усилителя охвачены местными положительными обратными связями. Достигнут рекордно низкий коэффициент нелинейных искажений.

Статья А.Г. Зызюка *"Трехполосная акустическая система"* (РА10/98, с.5) посвящена созданию высококачественной акустической системы с электронными фильтрами.

П.А. Борщ, В.Ю. Семенов в статье *"Устройства обработки звуковых сигналов. Двухполосный динамический шумопонижающий фильтр"* (РА11-12/98, с.11) описывают устройство, в котором использован принцип обработки звукового сигнала в 2 частотных областях и максимально реализованы возможности системы шумопонижения "Маяк".

Вопросам использования многоканального ТВ осциллографа посвящена статья О.Н. Партала *"Телевизор вместо осциллографа"* (РА11/95, с.10, продолжение в РА12/95).

А.В. Супрун в статье *"Устройство автоматического поиска в видеомагнитофоне "Электроника ВМ-12"* (РА5/96, с.6) описывает устройство, которое следит за тем, чтобы шумовая горизонтальная полоса на изображении совпадала с кадровым гасящим импульсом.

Эти и многие другие публикации войдут в сборник ***"Радіоаматор за 10 лет"****, запланированный к печати на конец 2002 г.*





Ваше мнение

Уважаемая редакция!

Хочу выразить искреннюю благодарность Вашему коллективу за юбилейный 100-й номер. К сожалению, я не увидел в этом номере "козырной" статьи (просто все статьи хорошие), но мне очень понравилось, что Вы сделали как бы групповую фотографию наших лучших авторов. Говорю "наших" потому, что после того как информация расходится по подписчикам, она становится уже нашим общим достоянием. У меня возникло чувство близости с авторами номера. Мы с ними были давно знакомы и вдруг увиделись. Ведь их фамилии часто повторялись в журнале, и, наконец, мы встретились!

В.М. Палей, г. Чернигов

Уважаемый Василий Михайлович! Благодарим Вас за оценку нашей работы! К сожалению, статьи не Всех наших постоянных авторов читатели смогли прочитать на страницах "сотого". Ведь и он, несмотря на увеличенный объем, все-таки не безразмерен. Хотя материалы всех, кто прислал нам их специально для этого номера, мы напечатали.

***

Уважаемая редакция!

Журнал "Радіоаматор" в моем техникуме является наиболее читаемым. Большинство радиолюбителей, с которыми приходится общаться, высказываются за то, что журнал интересен, содержит много информации, необходимой как для ремонта аппаратуры, так и для всестороннего изучения мира электроники. По объему предлагаемой информации и качеству он не является дорогим, но, к сожалению, из-за финансовых трудностей остается недоступным для многих радиолюбителей, особенно начинающих. Поэтому более приемлемым для них вариантом является отбор наиболее необходимой информации и последующее ее копирование. Со своей стороны, для поддержания журнала я подписался на журнал "Радіоаматор" на первое полугодие 2002 г.

Роман Чехович, г. Днепродзержинск

Роман! Спасибо за конкретную материальную поддержку. В сегодняшних условиях увеличение количества подписчиков - единственная возможность удерживать цену на журнал. Однако мы получаем немало писем, авторы которых говорят о том, что не могут подписаться на журнал (или могут подписаться только на один из журналов издательства). Что ж, такие времена. И мы знаем, что число радиолюбителей, объединившихся вокруг наших журналов, значительно больше числа подписчиков. Конечно, нам хотелось бы, чтобы подписчиков было больше, но нам дороги все наши читатели. Ведь в конце концов, все они поддерживают нас, даже если не могут выписать журнал, а берут почитать на время у друзей.

Консультация

Уважаемая редакция!

Пишет Вам студент 3 курса Запорожского национального технического университета. Хочу поблагодарить Вас за столь познавательный и полезный журнал. Разнообразие тематики просто удивляет, а практичность и простота схем делают журнал незаменимым.

Хотел бы, чтобы Вы ответили на страницах журнала о порядке оплаты опубликованных в журнале статей, так как хочу поделиться опытом и идеями.

Гаценко А. В., г. Запорожье

Требованиях к авторам по оформлению материалов *и о вознаграждении за публикации размещены в Интернет на сайте издательства (www.ra-publish.com.ua/author.html). Приводим основные положения.*

Принимаются материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки.

Статьи в журнал "Радіоаматор" можно присылать в трех вариантах:

1) написанные от руки, разборчиво; 2) напечатанные на машинке, распечатанные на принтере; 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC). В последнем варианте гонорар за статью выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять на отдельных листах. На обороте каждого листа нужно указать номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилию автора. Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на листах с белым фоном без разлиновки. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД. Выполнение указанных требований снижает трудозатраты на ее подготовку и ускорить выход статьи в печать. Прием небрежно и не по правилам оформленных материалов возможен при условии снижения гонорара на сумму, необходимую для компенсации затрат по подготовке статьи к печати.

Изображения печатных плат необходимо выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 1,5...2 раза. Рисунки можно выполнять на компьютере. Графические файлы должны иметь расширения ****.cdr*** *(v. 5-10),* ****.tif***, ****.pcx*** *(с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1),* ****.bmp*** *(с экранным расширением в масштабе 4:1).*

Гонорары выплачиваются авторам в течение месяца после выхода очередного номера. Сумма гонорара за печатную полосу журнала составляет (в эквиваленте) от 6 до 10 USD в зависимости от подготовленности материала к печати, объема публикации, оригинальности и ценности содержания для читателя. Гонорар может превысить 10 USD за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала статью автору.

Прошу ответить

Я хотів би листуватися с радіоаматорами України та країн СНД. Хочу мати друзів в цій галузі.

Сабадаш Максим Григорович, пер. Народовольців 22-а, г. Васильків, Київська обл., 08600.

***

У многих есть книги, которые им просто не нужны. Прошу откликнуться тех, кто мог бы продать литературу по АТС.

Адаменко Александр Иванович, ул. Ковпака 48, с. Песчаное, г. Сумы, 40490.

Объявления

Я початковий радіоаматор, Мені 15 років. Прошу подарувати чи продати КВ радіостанцію по прийнятній ціні.

Стецюк Роман, ул. Хвильового 48, м. Нововолинськ, Волинська обл., 45402.

***

Куплю радиостанцию ЛЕН на частоты, близкие к 40 МГц, в комплекте более 5 шт. по цене от 20 у.е., 99006, г. Севастополь-6, а/я 50, т. (0692) 46-23-24, E-mail: viks@optima.com.ua

***

Предлагаю:

1) КВ трансивер YAESU FT-900AT, Рвых=100 Вт с тюнером - 840 у.е.;

2) Комплект ручных СиБи трансиверов, 40 каналов, 4 Вт - 190 грн. за шт.;

3) Автомобильный СиБи трансивер, 80 каналов, 4 Вт - 220 грн.

Возможен бартер.

Горохов В. Н., ул. Грязнова 2, кв. 145, г. Запорожье, 69002, т. (0612) 63-28-40

Новости Клуба читателей

Список новых членов

Черняков С. С.
Дейкун С. Г.
Островский С. В.
Грешко В. В.
Перетятько Л. И.
Диденко Д. А.
Карпюк В. В.
Гавралов О. Л.
Тарнавский В. Г.
Оленченко А. И.
Шлемко М. М.
Долинний Л. В.
Ильин Н. Н.
Витер Ю. И.
Скидан И. Ю.
Кошак А. Л.
Ермаков А. Б.
Тодоров Д. Д.
Каплуновский А. К.
Сыщенко В. З.
Торовик В. И.
Бутов А. Л.
Зубченко А. Н.
Маринов В. В.
Виноградов П. Ю.
Колотилова М. В.
Наливай А. А.
Гайдук М. В.
Прияцелюк О. С.
Бондаренко И. Ф.
Станкевич О.
Базан В. В.
Гаценко А. В
Маслихин В. А.
Никифоров Ю. А.
Прядко В. В.
Яцкив Б. И.
Лымарь А. Ю.

Читатель советует

DT-830B DIGITAL MULTIMETER показывал, что угодно, цифры прыгали на экране, и замерить им что-либо было практически невозможно. Пришлось его разобрать, чтобы проверить источник питания. Он оказался исправным. Тогда я попробовал такой вариант. Через деньдва в течение примерно двух недель оставлял прибор включенным на 10-15 мин (был такой опыт при работе с переносным телевизором ВЛ-100). Прибор заработал, теперь он у меня всегда под рукой и очень помогает в работе.

Константин К., Ивано-Франковск

Материалы подготовил Н.Васильев





Оптический рефлектометр NetTek OTDR от Tektronix

Оптический рефлектометр NetTek OTDR упрощает монтаж и техническое обслуживание волоконно-оптических линий связи. Прибор обеспечивает все функции, необходимые для проведения комплексных проверок ВОЛС. Архитектура прибора состоит из платформы NetTek с прикрепляемыми к ней многофункциональными измерительными модулями, что обеспечивает комбинацию полного комплекса измерений с простотой использования самого прибора.

Модули оптического рефлектометра NetTek применяют запатентованную Tektronix технологию IntelliTrace Plus. Эта технология автоматически оптимизирует полученные параметры, тем самым освобождая от этой обязанности оператора. Это дает возможность осуществлять наиболее точные результаты на каждом участке ВОЛС и максимально увеличить динамический диапазон измерений.

Области применения прибора

Монтаж и приемка ВОЛС,

Обнаружение неисправностей на ВОЛС,

Документирование результатов.

NetTek OTDR обеспечивает следующие функции.

Автоматического тестирования сигналов с самыми разнообразными значениями ширины импульса, что значительно снижает эффект "мертвой зоны" на тестируемом участке.

Возможность просматривать события, происходящие рядом, включая первый коннектор, и в то же время изучать события на расстоянии 200 км.

Расширенная версия программного обеспечения для анализа форм сигналов способна выявить гораздо большее количество событий, чем это может сделать другое оборудование подобного класса. Простой интерфейс пользователя.

Модульная архитектура, простота в использовании.

NetTek(tm) OTDR имеет сенсорный экран с программным обеспечением Windows, что позволяет новичкам сразу же достигать результатов опытных экспертов.

Все перечисленные выше функции дают большой объем информации по тестируемой ВОЛС при очень высокой точности полученных результатов.

Платформа NetTek обеспечивает значительную гибкость при выполнении тестов. На платформу можно устанавливать до 4 модулей одновременно. Имеется возможность комбинировать набор модулей под конкретные задачи.

Всего в измерительную систему NetTek входят до 9 модулей. К настоящему моменту уже существует возможность использовать PCMCIA измеритель оптической мощности, при этом разработки новых модулей под платформу NetTek продолжаются.

Измерительная система NetTek поставляется в жестком корпусе, залитом специальным компаундом для эксплуатации в жестких полевых условиях.

"Сердцем" измерительной системы NetTek(tm) OTDR является платформа NetTek Analyzer, которая полностью совместима с персональным компьютером, имеющим операционную систему Windows CE. Таким образом, вы обретаете многофункциональность измерительной системы с простотой использования Windows - и все это на одной портативной платформе.

Решение задач тестирования ВОЛС на платформе Windows значительно облегчается, когда используется большой цветной экран (или же менее дорогой монохромный) с функциями сенсорного управления.

Сама платформа поставляется с различными интерфейсами уже будучи сконфигурированной под задачи и требования измерений и их документирования, такие как сопряжение с принтером, клавиатурой и иными периферийными устройствами. Кроме того, платформа способна поддерживать и другие интерфейсы посредством двух PCMCIA портов. Устройства ввода (LAN локальная вычисли-



рис. 1

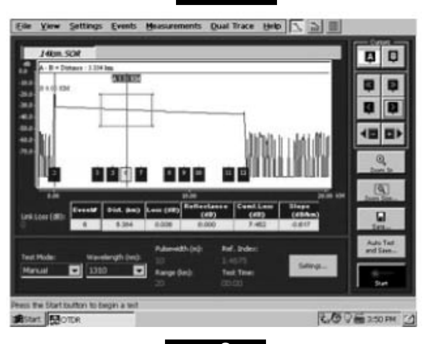


рис. 2



рис. 3

Таблица 1

Модуль	Тип волокна	Длина волны, нм	Динамический диапазон, дБ	Событие. Мертвая зона, м	Потеря. Мертвая зона, м
YM8513	Мультимодовый	850 /1300±30	34/38	1/2	3/8
YSS1310	Одномодовый	1310±20	38	2	8
YSS1315	Одномодовый	1310/1550±20	38/36	2	8
YSL1315	Одномодовый	1310/1550±20	42/40	2	8
YSL1625	Одномодовый	1625±20	40	2	8
YSL1516	Одномодовый	1550/1625±20	40/40	2	8
YSU1315	Одномодовый	1310/1550±20	44/44	2	8
YSU1625	Одномодовый	1625±20	44	2	8

Таблица 2

Размеры	Y350C	YOPM
Высота, мм	234	249
Ширина, мм	190	330
Длина, мм	33	89
Масса нетто, кг	до 1,4	4,11

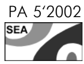




рис. 4



рис. 5

рис. 6

Технические характеристики TARGET1

Источник питания.
Переменный ток . . . . . 90...264 В, 47...63 Гц
Постоянный ток . . . . . 20...28 В, 60 В максимум
Срок гарантии. . . . . 1 г.
Объем памяти:
Внутренняя память (стандарт) . . . . . 7 MB
Дисковод (опция). . . . . MS-DOS совместимый
Плата памяти (опция) . . . . . 128 MB
Операционная температура . . . . . -10...+ 50 С
Температура хранения. . . . . -40...+ 60 С
Влажность. . . . . от 5 до 95%
Работа батарей - 4,5 ч на батарею. Реально время работы батарей зависит от типа выполняемой функции. Так, Y350C способно работать с двумя батарейками одновременно. Регулярная калибровка платформы не требуется.

Характеристики модулей платформы NetTek

Работа на платформе NetTek Analyzer Y350C
Точность, М:
точность на дистанции (нулевое отклонение) . . . . . ±0,5
генератора развертки . . . . . ±10 (-5)
разрешение курсора . . . . . ±0,05
Потеря точности (линейность), дБ/дБ 0,02
Точность отражения, дБ . . . . . ±2
Параметры по вертикали:
вертикальная шкала, dB/деление . . . . . 0,1 до 10
разрешение при считывании, дБ 0,001
Диапазон отражения:
режим сканирования, дБ . . . . . -14...-70
ММ (мультимедиа), дБ. . . . . -60
Параметры по горизонтали:
Диапазон отображения данных
режим сканирования, км . . . . . 0...320
мультимедийный режим, км 0- 32
Разрешение при считывании, м 0,05
Измеряемые точки, стандарт 32000
Ширина импульсов . . . . . 10, 20, 50, 100, 200, 500 нс,
. . . . . 1, 2, 10, 20 мкс
Параметры сканирования форм сигналов:
диапазон порога потери, дБ/деления. . . . . 0.01...10 дБ, 0,01
Порог отражения, дБ/деления . . . . . -20...-70 дБ, 0,1

тельная сеть), модем, GPS и плата дополнительной памяти позволяют добиваться нужной конфигурации прибора под специфические требования, включая работу с Интернет.

Измерители оптической мощности YOPM

Измерители оптической мощности YOPM на базе PCMCIA выполняют все задачи по получению данных о мощности ВОЛС. Они способны проводить измерения самых распространенных телекоммуникационных длин волн в диапазоне 850...1625 нм. Функция запоминания полученных результатов делает модули идеальным инструментом для документирования результатов.

Существующие на рынке измерители оптической мощности с функцией запоминания данных позволяют запоминать и просматривать результаты лишь одного цикла измерений. YOPM, в отличие от аналогичных приборов, способны сохранять данные и выдавать результаты в виде конфигурируемой таблицы. Вы имеете возможность редактировать полученную информацию в том виде, в котором это удобно, а не просто изучать ее в виде хаотичного набора данных.

Табличная форма представления результатов, соответствующая типу панели управления, упрощает проведение анализов и тестирование.

Модули совместимы с платформой NetTek Analyzer и иными платформами на базе PC/Windows, что создает гибкость при сохранении результатов тестов.

Измерители на базе PCMCIA дают возможность не задействовать другие существующие на платформе NetTek слоты.

Точность трассировки соответствует стандартам NIST (Национальный институт по стандартам и технологиям).

Полная конфигурация NetTek способна выполнять практически все существующие функции измерений на ВОЛС.

Совместимость с программным пакетом TARGET1 облегчает и расширяет функции анализа и документирования.

Программный пакет TARGET1 включает функции анализа в реальном масштабе времени значений оптического рефлектометра и измерителя мощности, анализ SOR- совместимых файлов, функцию дистанционного управления оптическими тестовыми модулями платформы NetTek.

Автоматическая генерация отчетов, функция интерактивного анализа всех результатов тестов на узлах ВОЛС, выход на принтер.

TARGET1 дает возможность оператору выйти на новый уровень анализа данных, полученных с ВОЛС. Этот расширенный, интегрированный программный продукт способен осуществлять все стадии изучения получаемой информации и пересылать данные по Интернет в обработанном формате другим операторам.

Способность прибора составлять интегрированные отчеты на основе индивидуально полученных данных позволяет оператору просматривать информацию со всех узлов ВОЛС одновременно, что значительно облегчает и ускоряет процесс анализа.

Характеристики модулей платформы Y350C приведены в **табл.1**, размеры и масса модулей Y350C и YOPM - в **табл.2**.

Технология **IntelliTrace Plus** обеспечивает более эффективное проведение тестов и дает возможность конфигурировать автоматические операции в соответствии с требованиями оператора (**рис.1,2**). NetTek включает в себя пакеты интеллектуального прикладного программного обеспечения для автоматизации процесса тестирования и облегчения работы оператору (**рис.3**). Модули тестирования оптической мощности YOPM на платформе PCMCIA обеспечивают все необходимые измерения оптической мощности ВОЛС (**рис.4**). TARGET1 в режиме трассировки позволяет анализировать отдельные режимы тестирования в реальном масштабе времени через дистанционное управление. Функция генерации отчетов суммирует полученные данные и выдает отчеты в установленном оператором формате (**рис.5**).

Прибор для контроля качества сахара

А.М. Саволюк, г. Киев

Предлагается схема простого измерительного прибора, позволяющего контролировать как качество сахара, так и качество промежуточных продуктов сахарного производства. Схема обладает широкими функциональными возможностями и может использоваться для контроля удельной электропроводности других веществ. Диапазон измеряемых значений – от 0,1 до 2000 мкСм/см.

Разработанный прибор предназначен для использования при производстве сахара. Одним из важнейших показателей качества промежуточных продуктов и товарного сахара является содержание в них примесей (или зольности). Установлено, что чистая дистиллированная вода и растворы чистого сахара почти не проводят электрического тока. Однако наименьшие примеси солей, кислот и щелочей, которые диссоциируют в воде на ионы, увеличивают электропроводность воды. Поэтому электропроводность водных растворов сахара пропорциональна концентрации в них ионов и зависит от степени чистоты сахара.

Электропроводность является величиной, обратно пропорциональной сопротивлению R. Известно, что электропроводность прямо пропорциональна площади сечения проводящей среды и обратно пропорциональна ее длине. Для измерения электропроводности используют так называемую кондуктометрическую ячейку. Она представляет собой датчик, вмещающий в себя определенный заданный объем исследуемого вещества, и имеет два электрода.

На **рис.1** показана консрукция такого датчика. Один из электродов представляет собой согнутую медную пластину толщиной не менее 2 мм, которая одновременно является теплоотводом мощного транзистора VT2. Зачем это нужно? Дело в том, что электропроводность водных растворов имеет большую зависимость от температуры среды (до 2,5% на 1°С). Для устранения этого нежелательного воздействия в известных серийно выпускаемых приборах (например, КЛЗ-1) используют дополнительный блок для измерения температуры и введения поправок к измеряемой величине. В данном приборе применен терморегулятор, т.е. система, содержащая чувствительный температурный элемент (терморезистор R2) и нагреватель VT2 (**рис.2**). Подбором сопротивления резистора R1 устанавливают ток, протекающий через коллектор составного транзистора VT1,VT2. Увеличение тока приводит к повышению температуры коллекторного перехода мощного транзистора VT2 и повышению температуры контролируемого раствора. Однако с ростом температуры уменьшается сопротивление терморезистора R2. Таким образом, эта система способна поддерживать определенную температуру водного раствора. Как показали эксперименты, данный терморегулятор способен поддерживать температуру с точностью до 0,2-0,3°С.

Недостатком регулятора является его инерционность, так как необходимо время для прогрева водного раствора, однако для условий сахарного производства это несущественно. Температуру нагрева выбирают такой, чтобы прибором можно было пользоваться и в теплое, и в холодное время года (например, при 30°С). Температуру устанавливают подбором резистора R1. Терморезистор R2 (22 кОм) в металлическом корпусе. Чтобы корпус резистора не имел электрического контакта с водным раствором, его покрывают несколькими слоями водостойкого лака (например, уретанового). Ячейку изготавливают из пластмассы (желательно термостойкой). Клеить ее не нужно, а стыки лучше "сварить" паяльником. Электроды можно приклеить к корпусу ячейки клеем "Суперцемент". Обе пластины должны быть медными, их лучше ничем не покрывать, так как используемые для покрытия металлы (олово, никель, хром и др.) по электрохимическим свойствам хуже меди и будут скорее разрушаться. Если есть возможность, можно сделать серебряное покрытие. Примерные размеры ячейки 6×2×2 см.

Красный светодиод VD1 будет светиться во время нагрева раствора. По мере нагревания потребляемый ток и падение напряжения на резисторе R3 будут уменьшаться, и через некоторое время светодиод погаснет, что будет сигнализировать о готовности прибора к измерению. Время прогрева зависит от исходной температуры раствора, и в среднем составляет около 7-10 мин. Если необходимо проводить измерения с погрешностью меньшей 1-2%, время нагрева можно увеличить до 15 мин. Это можно сделать подбором сопротивления резистора R3. Транзистор VT2 лучше брать в металлическом корпусе и крепить его на пластине без изолирующей прокладки. Здесь же можно установить и транзистор VT1.

Для приготовления рабочего раствора применяют только дистиллированную воду. В настоящее время применяются растворы с концентрацией 28% сухих веществ (для сахара-песка) и 5% (для сахара-сырца). Для приготовления раствора сахара-песка с содержанием 28% сухих веществ в колбу на 200 см^3 насыпают 63 г сахара и доливают водой до риски. Для определения зольности пользуются известными расчетными величинами, приведенными в [1].

Рассмотрим, как осуществляется процесс

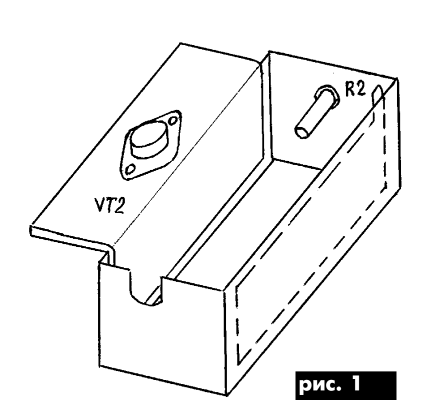


рис. 1

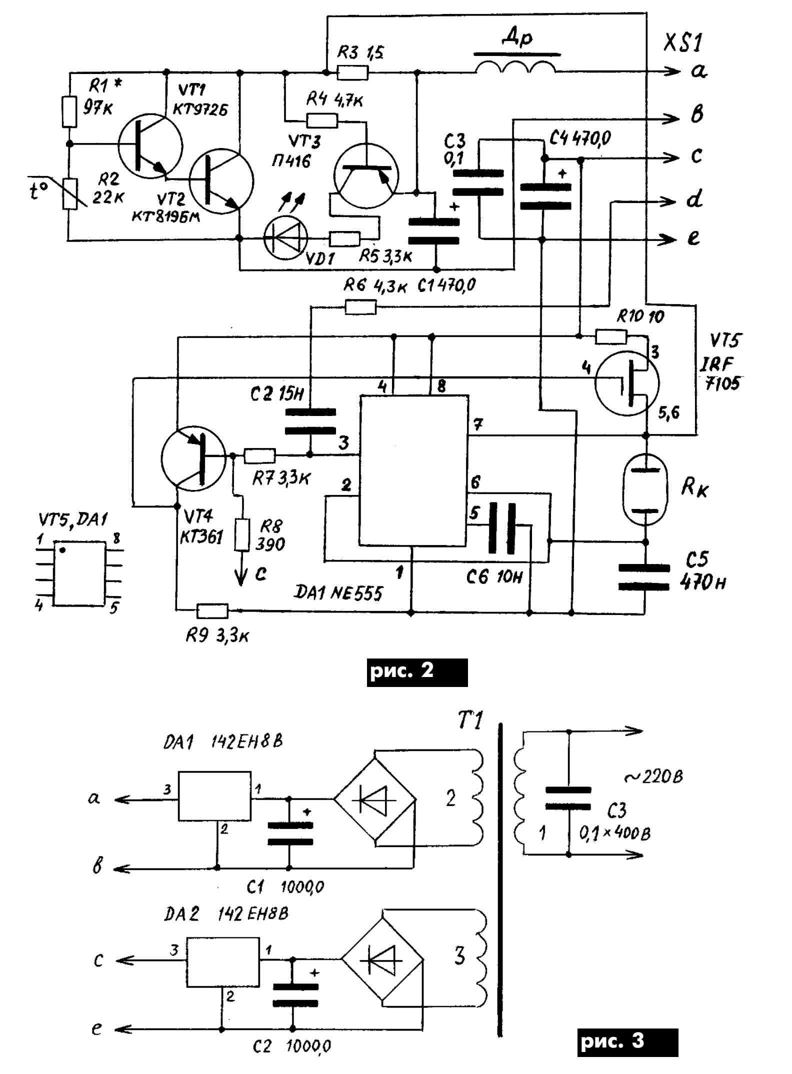


рис. 3

измерения в данном приборе. Собственно измерительной цепью прибора является каскад на микросхеме DA1 (рис.2), где Rk кондуктометрическая ячейка с контролируемым раствором. Один из ее электродов (верхний по схеме) соединен с коллектором мощного транзистора VT2 (см. рис.2). Электропроводность измеряют генераторным методом. Микросхема DA1 - это обычный широко распространенный таймер серии 555 (отечественный аналог КР1006ВИ1), работающий в режиме автогенератора. Заряд и разряд конденсатора С5 происходит по цепочке RkC5. Как известно, частота генерируемых колебаний при этом обратно пропорциональна емкости конденсатора С5 и сопротивлению ячейки $R_к$

$$f = K/(R_к C5) = (KG_к)/C5,$$

где $G_к$ - электропроводность раствора; K - константа.

Ключ на полевом транзисторе VT5 - с малым сопротивлением перехода $R_{откр}$=0,1 Ом (используют один из транзисторов сборки IRF7105). Резистор R10 и ячейка Rk образуют цепь заряда конденсатора С5. Разряд происходит через внутренний ключ таймера DA1, который выводится на вывод 7 микросхемы и через ячеку $R_к$. Таким образом, на электродах ячейки формируется переменное напряжение, так как при однополярном (из-за явлений поляризации) измерения обычно не проводят. Как показывает практика, наиболее оптимальным диапазоном рабочих частот таймера DA1 является диапазон до 10 кГц. На более высоких частотах микросхема может работать неустойчиво. Это необходимо учитывать при наладке устройства. Транзистор VT4 используется для обеспечения противофазной работы внутреннего ключа таймера и ключа на транзисторе VT5.

Так как температура нагревателя стабилизирована, то для повышения точности измерений корпус таймера и корпус конденсатора С5 желательно приклеить к несмоченной части изогнутого медного электрода (любой конденсатор имеет определенную температурную нестабильность). Генератор, нагреватель и ячейка датчика выполнены в виде отдельного блока, который соединяется с устройством пятиштыревым разъемом (подойдет разъем от магнитофона). Для питания нагревателя и генератора используют два отдельных гальванически развязанных стабилизатора (**рис.3**).

Обмотки 2 и 3 трансформатора TV1 рассчитаны на рабочий ток до 0,2 А. Микросхемы DA1 и DA2 стабилизаторов установлены на отдельные теплоотводы площадью 8 - 10 см^2. Можно использовать и один пятнадцативольтовый стабилизатор (соединить выводы a и c, b и e разъема). Однако в таком случае транзистор VT2 нужно устанавливать через изолирующую слюдяную прокладку, что увеличит инерционность нагревателя.

На **рис.4** показана схема блока вычислений и индикации. Она состоит из формирователя входного сигнала, выполненного на транзисторе VT1, где диоды VD1 и VD2 - ограничительные; микропроцессора DD1, выполняющего функции вычисления расчетных величин, выбора режима работы и управления динамической индикацией (микросхемы DD2, HG1, HG2); пятивольтового стабилизатора DA1.

Микропроцессор работает в два такта. В первом по частоте автогенератора измеряется удельная электропроводность раствора. Затем, во втором такте, с учетом выбранного режима работы проводятся вычисления согласно выражениям [1]. Измерение частоты автогенератора осуществляется по известным алгоритмам, описанным в [2,3].

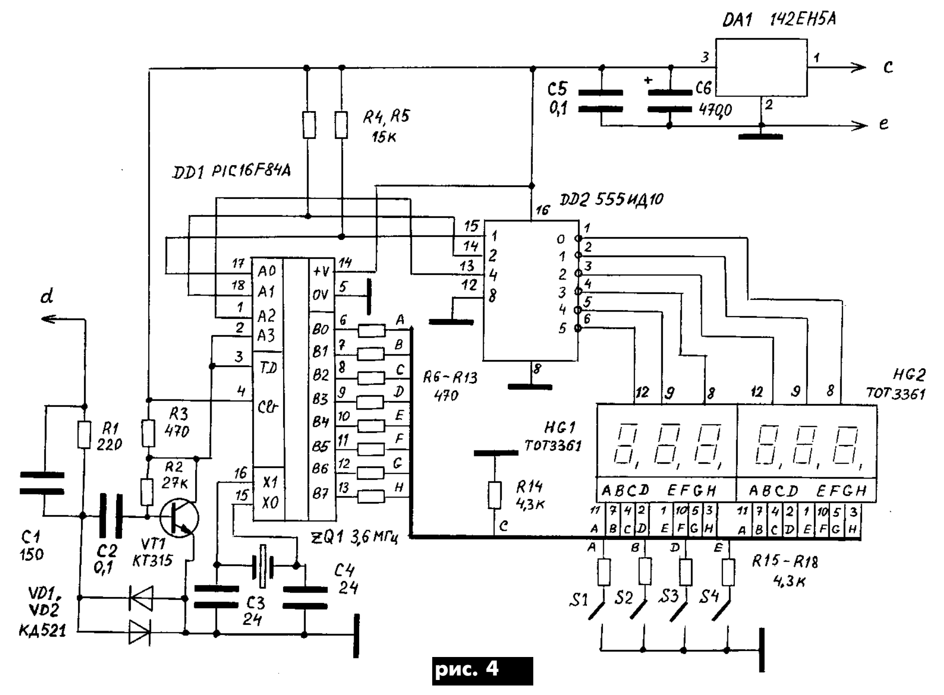


рис. 4

В устройстве применены два трехразрядных светодиодных индикатора повышенной яркости красного свечения от АОНов типа ТОТ3361. При их отсутствии можно применить любые другие светодиодные индикаторы на необходимое число разрядов. Аноды индикаторов через токоограничительные резисторы R6-R13 подключены к порту B микроконтроллера. Катоды соединены с выходами дешифратора DD2 (555ИД10), выходной ток которых может достигать 20 мА. При использовании индикаторов зеленого и желтого свечения сопротивления резисторов R6-R13 нужно уменьшить (можно подобрать опытным путем по желаемой яркости свечения). Однако в данном устройстве можно использовать только индикаторы с общим катодом.

Во время работы устройства на индикаторе периодически отображается значение удельной электропроводности рабочего раствора (в мкСм/см). При этом в первом разряде слева высвечивается буква "П", а затем - значение расчетной величины в %. Нужную расчетную величину (зольность) выбирают из **таблицы** и устанавливают переключателями S3 и S4 (при этом переключатели S1 и S2 должны быть включены).

В приборе предусмотрена возможность самокалибровки по образцовому раствору (этой функции нет в серийно выпускаемых приборах). Для проведения самокалибровки раствор [1] заливают в кондуктометрическую ячейку, нагревают до выбранной температуры (ждем, пока погаснет красный светодиод) и на 15 - 20 с выключают переключатель S1 (в исходном состоянии он замкнут), затем его обратно включают. После проведения калибровки на индикаторе должно высветиться показание "П 1020,7" или близкое к нему значение. Самокалибровку можно проводить один раз в несколько месяцев.

Переключатель	Контролируемый раствор			
	меляса	сахар 5%	сироп	сахар 28%
S3	выкл.	выкл.	вкл.	вкл.
S4	выкл.	вкл.	выкл.	вкл.

В приборе также предусмотрена возможность измерения электропроводности используемой для приготовления растворов воды. Для этого воду заливают в ячейку, нагревают и на 15 - 20 с выключают переключатель S2, и затем его снова включают (S1 и S2 обычно включены. S1 выключают только для проведения калибровки, а S2 выключают только для измерения проводимости воды). Измеренное значение записывается в энергонезависимую память процессора и используется в дальнейшем при вычислениях.

Детали. Стабилизатор DA1 (рис.4) устанавливают на теплоотводе размером 8-10 см^2. Кварц может быть любой (3...4 МГц). В качестве S1-S4 лучше использовать сдвоенные переключатели типа П2К, а через вторую половину свободных контактов запитать светодиоды, которые бы сигнализировали о режиме работы устройства (на схеме не показаны). Конденсатор С5 типа К73-9, К73-17 или аналогичный импортный. Остальные резисторы и кондесаторы обычные. Дроссель Др (см. рис.2) содержит 100 витков провода диаметром 0,3 мм на ферритовом кольце средних размеров.

Для приготовления образцового раствора используют химически чистый хлористый калий KCl. Кондуктометрическую ячейку после проведения измерений нужно промывать водой и вытирать насухо. Малейшие остатки растворов от предыдущих измерений исказят текущий результат.

Исходный текст программы conduct.asm и коды conduct.hex для прошивки микроконтроллера, а также методика приготовления образцового раствора находятся на сайте редакции по адресу **www.ra-publish.com.ua**. Программировать микросхему удобно по методике, подробно описанной в [2]. Там же приведена и схема простейшего программатора.

Литература

1. Герасименко О.А., Хвалковський Т.П. Методи аналізу і контролю у виробництві цукру. - К.: Вища шк. - 1992.
2. Денисов А. Частотомер на процессоре PIC16F84//Радиохобби. - 2000. - №1. - С.42-43.
3. Яблоков Д., Ульрих В. Частотомер на PIC- контроллере//Радио. - 2001. - №1. - С.21-22.



Электростимуляторы

Н.И. Заец, Белгородская обл., Россия

В этой статье я предлагаю для самостоятельного изготовления и применения имитатор автономного электростимулятора желудочно-кишечного тракта (АЭС ЖКТ), который оказывает воздействие, аналогичное "кремлевской таблетке". Его можно применять перорально и анально-вагинально, что позволяет лечить достаточно большой спектр заболеваний. Недостатки - имитатор нельзя проглотить и воздействовать на весь желудочно-кишечный тракт; соотношение цена/срок годности до 70 ч. Достоинство - возможность многократного использования и расширенные функции (регулировка тока воздействия при электропунктуре).

В 1964 г. советские ученые разработали уникальный АЭС ЖКТ, который использовали в элитарных медицинских учреждениях, за что он получил название "кремлевская таблетка". И только в середине 90-х годов он появился в свободной продаже и стал доступен всем желающим.

Промышленный АЭС ЖКТ конструктивно выполнен в виде капсулы размером 22х11 мм, которую используют несколькими способами.

АЭС ЖКТ прошел клинические испытания и разрешен Минздравом РФ для применения в амбулаторных и домашних условиях.

Имитатор имеет параметры близкие по значению к промышленным АЭС ЖКТ ***(см. таблицу)***.

Параметры	АЭС ЖКТ	Имитатор
Длительность импульсов, мс	4,8...7,2	4
Период следования импульсов, мс	19,2...28,8	16
Длительность пачки импульсов, мс	304...456	500
Период следования пачек импульсов, с	2,4...3,6	4

Функционально схема имитатора (**рис.1**) состоит из трех блоков: задающего кварцевого генератора на DD1 (К176ИЕ12), формирователя импульсов заданной длительности на микросхемах DD2 - DD4 и выходного каскада на транзисторе VT1, который задает амплитуду импульса тока 8...12 мА.

Генератор собран по стандартной схеме включения. Используется один делитель с коэффициентом деления 32768. С вывода 11 DD1 снимают импульсы с периодом около 1мс, а с вывода 4 - с периодом 1 с. Затем они поступают на входы 1 и 9 двух четырехразрядных двоичных счетчиков, собранных на микросхеме К561ИЕ10 (DD2). На выходе третьего разряда первого счетчика (вывод 5) присутствуют импульсы длительностью 4 мс. С вывода 6 и выводов 11, 12 снимают вспомогательные импульсы, необходимые для формирования заданной скважности 4 и 8 соответственно. Длительность пачек импульсов определяется длительностью импульсов на выводе 4 DD1 и составляет 500 мс.

Импульсы с выходов 5 и 6 счетчика DD2 суммируются логическим элементом 4И-НЕ микросхемы К561ЛА8 (DD3.1) и инвертируются элементом DD4.3 (К561ЛА7).

Аналогично формируется импульс, предназначенный для заполнения, но со скважностью в два раза большей. Вспомогательные импульсы с выводов 11, 12 счетчика DD2 и импульс с вывода 4 DD1 суммируются ИМС DD3.2 и инвертируются DD4.4. Импульсы заполнения с вывода 10 DD4.3 и импульсы с вывода 11 DD4.4 суммируются элементом DD4.2, инвертируются DD4.1 и поступают на базу транзистора VT1, который включен по схеме эмиттерного повторителя.

Ток на зонде АЭС ЖКТ не должен превышать 10 мА при эквиваленте нагрузки 100 Ом. Регулируют ток воздействия по субъективным ощущениям резистором R6. Выходные импульсы снимают с гнезда Гн.1, которое выполняет функцию выключателя напряжения. В выключенном состоянии прибор обесточен. Если прибор использовать как имитатор АЭС ЖКТ, то в гнездо вставляют вилку с зондом. Если прибор используют как акупунктурный электростимулятор, то гнездо снабжают щупом. Для переключения режимов работы служит переключатель SA1. На схеме он показан в положении тонизирования (режим имитатора АЭС ЖКТ), а в другом положении на электроде будут непрерывные импульсы, что соответствует успокоению.

Светодиод HL1 (контролирует работоспособность прибора) крепят на корпусе так, чтобы его выводы располагались на расстоянии 3-4 мм друг от друга.

Печатная плата (**рис.2,а,б**) размещена в подходящем пластмассовом корпусе.

Наладка имитатора сводится к подбору емкости конденсатора С1 в пределах 18...68 пФ до состояния устойчивой генерации и появления импульсов на выводах 4, 11 микросхемы DD1. По типовой схеме включения ИМС К176ИЕ12 нужно между выводами 12 и 13 включить резистор сопротивлением 22 МОм. Поскольку высокоомные резисторы достаточно редкие, на печатной плате этот резистор заменен двумя резисторами (R2, R3). Подбором их номиналов также добиваются устойчивой генерации микросхемы.

Работоспособность имитатора проверяют, взяв зонд в губы или положив на язык. С интервалом 4 с будут ощущаться небольшие покалывания.

Детали. В имитаторе возможна замена ИМС на 176 серию, но не все микросхемы этой серии работают при понижении напряжения питания до 3 В. Конденсатор С1 типа КМ-5Б, резисторы типа МЛТ-0,125. Кварц типа РК-71 или миниатюрный из наручных часов на 32768 Гц. Резистор R6 типа СПО. При регулировании тока воздействия необходимо руководствоваться правилом - лучше меньше ток, но больше время.

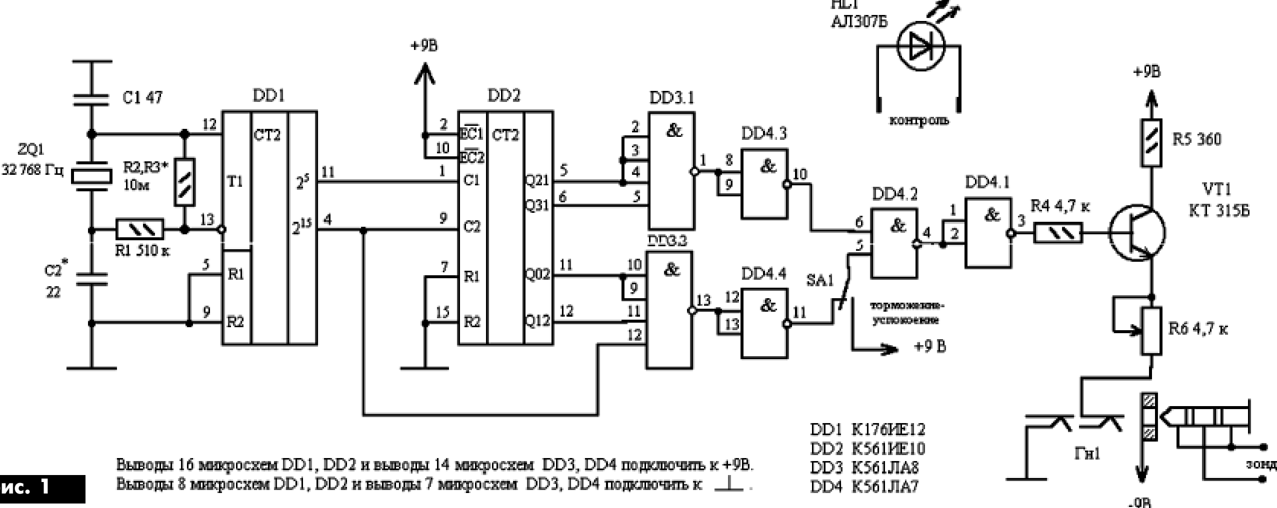


рис. 1

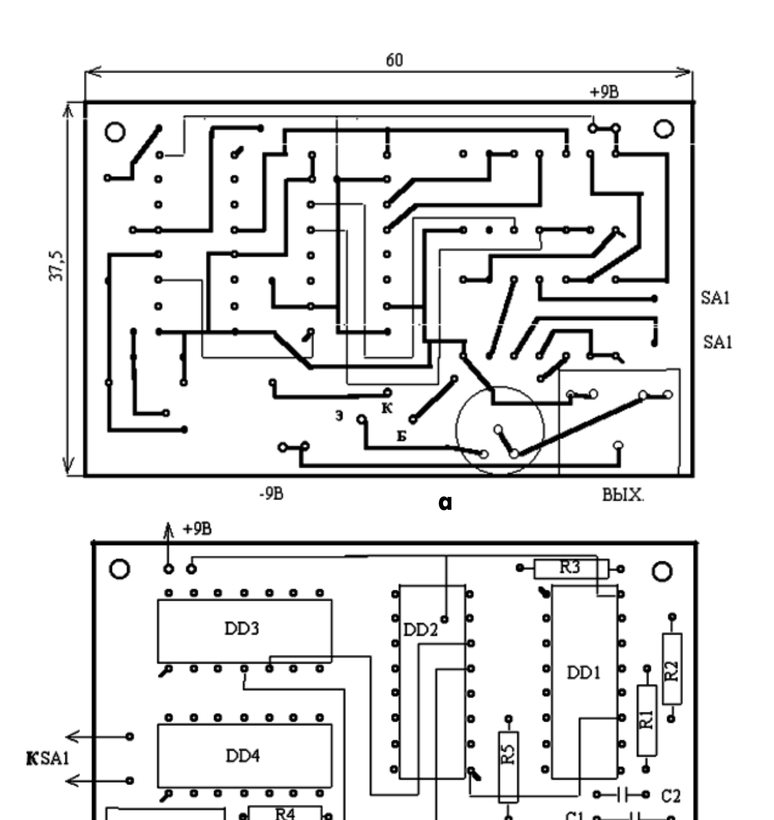


рис. 2

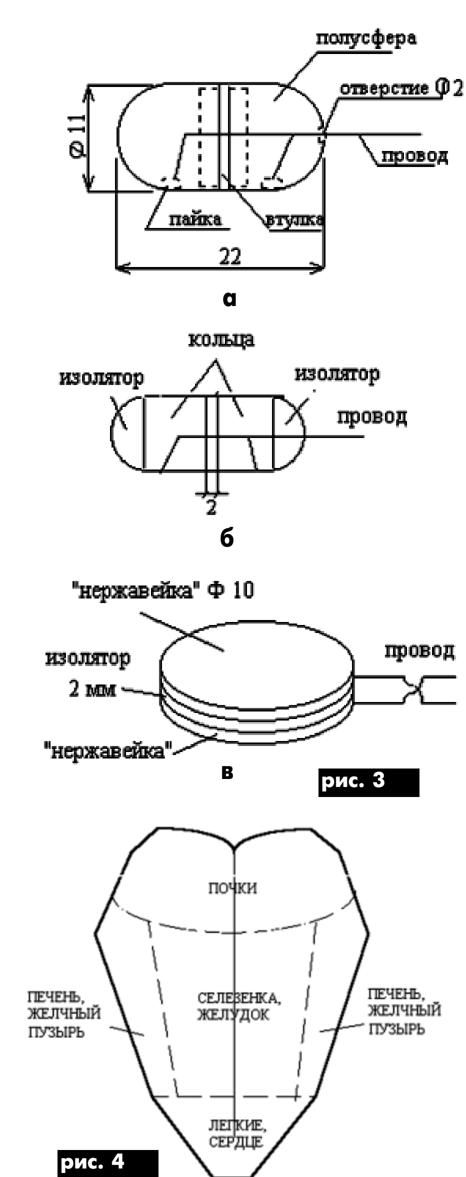


рис. 3

рис. 4

Конструкция. Зонд выполнен в виде капсулы размером 22х11 мм (**рис.3,а**). Капсула состоит из двух полусфер и пластмассовой втулки-изолятора. Полусферы изготовлены из нержавеющей стали и внутри пустотелые. Автор использовал пришедшую в негодность заводскую капсулу, удалил начинку и в торце одной из полусфер сделал отверстие диаметром 2 мм. Через отверстие внутрь проведены два гибких провода, которые припаяны к разным полусферам. Отверстие с проводами и места соединения полусфер с пластмассовой втулкой проклеены водостойким клеем. При самостоятельном изготовлении капсулы из других материалов полусферы могут быть неполыми, что несколько утяжелит устройство. Другой испытанный вариант зонда показан на **рис.3,б**, где зонд сделан из колец нержавеющей стали и залит эпоксидной смолой или силиконовым герметиком.

Для орального применения лучше использовать зонд в форме таблетки (**рис.3,в**). Для электропунктуры изготавливают щуп из корпуса шариковой авторучки и нейтральный электрод. Вместо пишущего узла ручки ставят позолоченный или посеребренный контакт от разъема. Позолоченный контакт действует на точку акупунктуры возбуждающе, а посеребренный - успокаивающе. Нейтральный электрод в виде кольца надевают на палец или его изготавливают в виде зажима (типа фотографического пинцета). Нейтральный электрод подключают к минусу источника питания, хотя имеются точки акупунктуры, требующие обратного воздействия [2].

Применение. Имитатор используют путем введения зонда перорально, вагинально или анально. Перорально капсулу посасывают во рту для снятия похмельного синдрома, головной или зубной боли, лечения стоматита, породонтоза. Она воздействует на все органы через биологически активные зоны языка (**рис.4**), которых во рту очень много [3]. Зная свои болячки, зонд желательно держать ближе к соответствующей зоне. Время воздействия не менее 10 мин. Вагинально или анально имитатор вводят как свечу для лечения парезов, запоров, импотенции, простатита, геморроя, полипов на матке, фригидности, задержке менструального цикла, выведения из состояния контузии, при оперативной реанимации. Время воздействия до 8 ч.

Противопоказания: кардиостимулятор, беременность и металлические зубы. В последнем случае необходимо следить, чтобы капсула не соприкасалась с металлом.

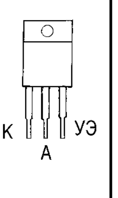
Более подробные сведения - в инструкции по применению АЭС ЖКТ [4] на сайте автора: ***http://www.radic.newmail.ru***.

Литература

1. Игнатов Ю.Д., Качан А.Т., Васильев Ю.Н. Акупунктурная аналгезия. - Л: Медицина, 1990.
2. Стояновский Д.Н. Частная рефлексотерапия: Справ. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990.
3. Овечкин А.М. Основы чжень-цзю терапии.- Саранск: Голос, 1991.
4. Инструкция к применению. Автономный электростимулятор желудочно- кишечного тракта (АЭС ЖКТ).

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

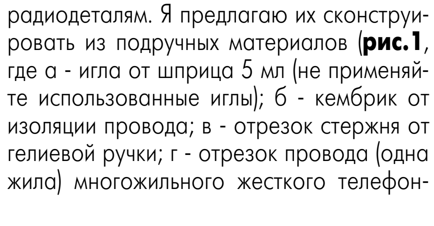
В РЭ 7,9,10/2001 и РА 6,10/2001 была опубликована статья В.М.Палея "Стенд для испытания блоков электронного зажигания бензопилы". Хотелось бы сообщить читателям, что в настоящее время в продаже имеются тиристоры типа КУ202Р1 в пластмассовом корпусе. Они, как и их предшественники в пластмассовых корпусах, не отличаются высокой стабильностью параметров, но при ремонте блоков зажигания их с успехом можно применять. Цоколевка таких тиристоров показана на **рисунке**.

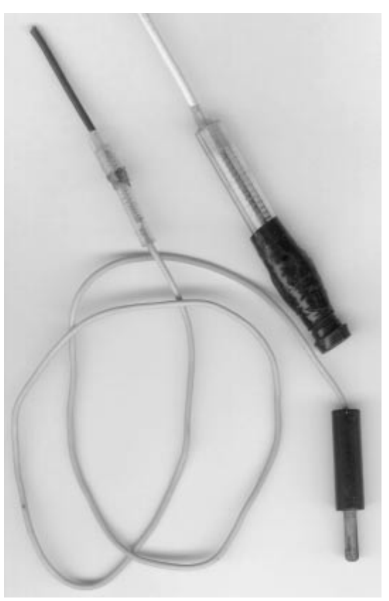




Щупы в радиолюбительской практике

А.В. Кравченко, г Киев





Очень часто в радиолюбительской практике необходимо измерять одновременно несколько значений в разных точках устройства или подключать несколько приборов для настройки, например, генератор, осциллограф. Во всех этих случаях обязательно должны быть щупы с креплением к радиодеталям. Я предлагаю их сконструировать из подручных материалов (**рис.1**, где а - игла от шприца 5 мл (не применяйте использованные иглы); б - кембрик от изоляции провода; в - отрезок стержня от гелиевой ручки; г - отрезок провода (одна жила) многожильного жесткого телефонного кабеля; д- пружина от использованной одноразовой газовой зажигалки). На **рис.1,е** показан сборочный чертеж.

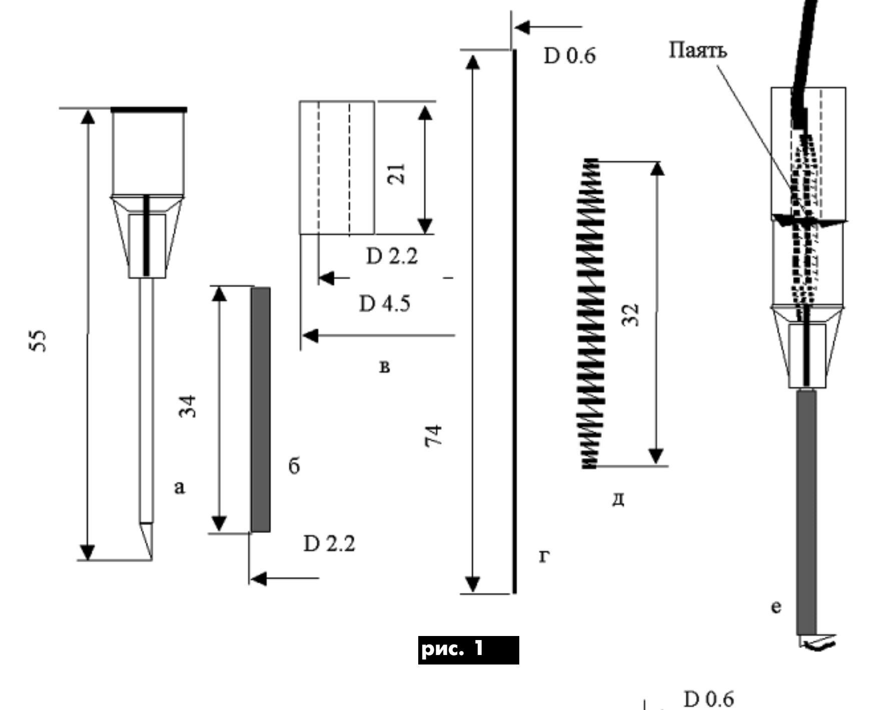


рис. 1

Перед сборкой острый конец иглы нужно затупить надфилем, надеть на иглу кембрик (б), загнуть в сторону острого конца острие иглы, припаять паяльником деталь (в) к детали (а), припаять к детали (г) провод так, чтобы провод с припоем свободно проходил через деталь (в), надеть пружину (д) на деталь (г) и просунуть через иглу деталь (г) свободным концом. Немного сжимая пружину, так чтобы провод с припоем спрятался в деталь (в), загнуть у острия иглы деталь (г) на 90°. Проверить собранный щуп, вжимая провод в иглу. Загнутый конец детали г должен немного выходить из иглы. Отпустив провод, загнутый конец детали (г) притянуть к загнутому острию иглы.

Иногда переделывать готовые щупы осциллографа нежелательно, поэтому можно сделать насадку на промышленный щуп (**рис.2**), где а и б - то же, что на рис.1; в - отрезок корпуса от гелиевой ручки; г - отрезок стержня автоматической шариковой ручки; д - отрезок провода (одна жила) многожильного жесткого телефонного кабеля; е - пружина от автоматической шариковой ручки; ж - гнездо от измерительного прибора. На **рис.2,з** приведен сборочный чертеж.

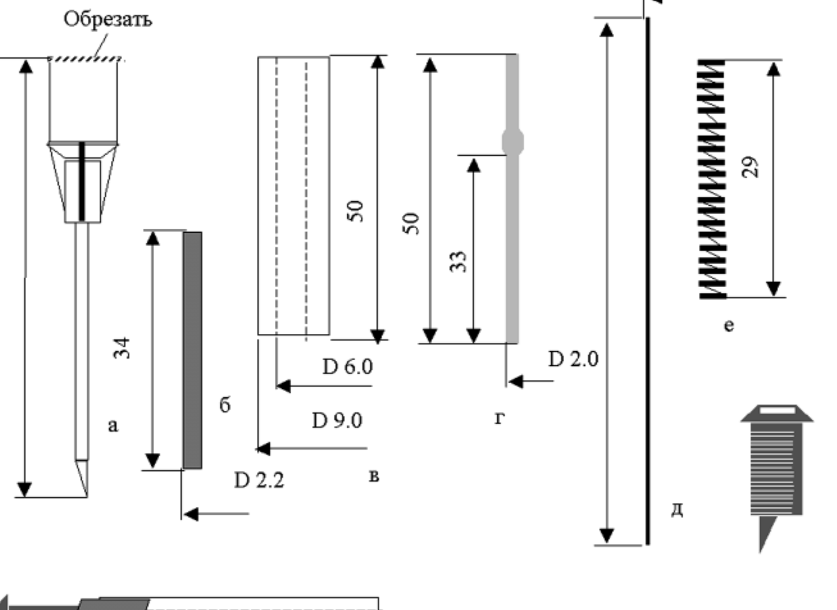




рис. 2

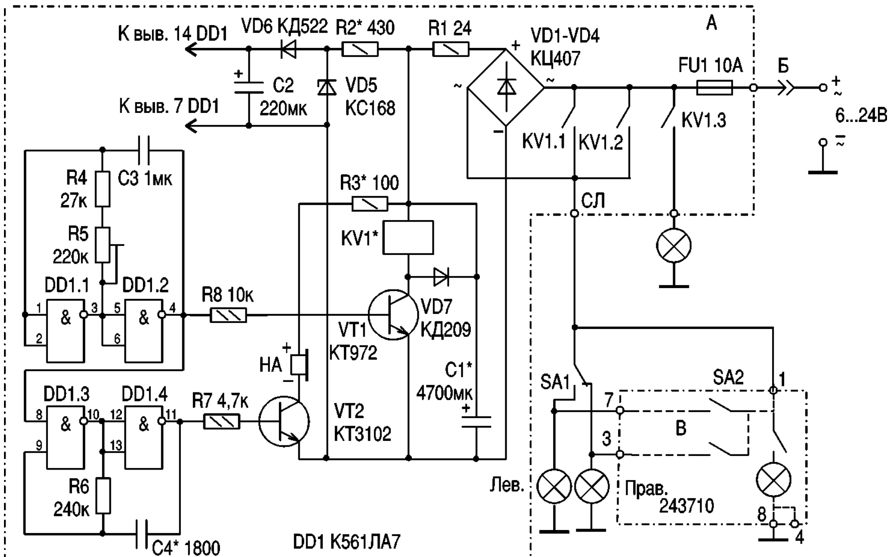
Собирается щуп аналогично предыдущему, отличие только в том, что после спаивания отрезка провода с гнездом необходимо на провод надеть отрезок стержня и пружину и на весь этот узел насадить отрезок от авторучки. Затем отрезок провода пропустить через иглу и загнуть конец так, чтобы пружина была слегка сжата. Отрезок авторучки с гнездом соединить клеящей лентой.

Электронный указатель поворотов автомобиля

С.М. Роздобудько, г. Переяславль-Хмельницкий

В указателе используется принцип накопительного конденсатора довольно большой емкости. Устройство можно подключить в разрыв провода (двухполюсник) как переменного, так и постоянного напряжения бортовой сети транспортного средства и в зависимости от типа и номинала деталей схемы, обозначенных звездочкой, питать напряжением 6...24 В. Оно может успешно заменить промышленные реле электрического теплового (РС-57, РС-421) и электрического релейного (РС-959 и др.) типов.

В отличие от ранее предложенных схем с мощным транзисторным ключом, эта (см. **рисунок**) не боится КЗ в нагрузке и в зависимости от выбранного типа реле KV1 может коммутировать ток 0,23...20 А. Устройство также нечувствительно к изменению сопротивления нагрузки (как и электрические тепловые реле), тогда как последние изменяют частоту коммутации.



Краткое описание этой схемы начну с того, что при выключении указателя в цепь аккумуляторной батареи автомобиля диодный мост VD1-VD4 можно заменить лишь одним диодом. ИМС DD1 содержит генератор f=0,5-3 Гц на инверторах DD1.1 и DD1.2, который через VT1 включает KV1, а также модулирует генератор ЗЧ на DD1.3, DD1.4. Конденсатор C1, разряжаясь, поддерживает во включенном состоянии KV1 до окончания импульса от DD1.2. После выключения KV1 C1 быстро заряжается через VD1-VD4, R1 и нагрузку. Цикл повторяется, пока не разомкнутся контакты SA1 или SA2 соответственно.

Реле KV1 следует выбирать исходя из величины напряжения бортовой сети и коммутируемого тока. По этим же критериям подбирают номиналы резисторов R2*, R3* и рабочее напряжение C1*. Небольшая подсветка ламп при ~ $U_{борт.с}$ несущественна и даже увеличивает срок службы ламп накаливания.

Добавлю, что звуковая сигнализация работы реле не обязательна, генератор можно выполнить и на другой элементной базе, например, на К155ЛА3 или таймере К555.

Детали. Диоды VD1-VD4 типа КЦ402 (КЦ405, КЦ407); КД208 (КД209) и т.п., VD5 типа КС156 (КС162,175); VD6 типа КД522 (КД521,КД510) и т.п.; VD7 типа Д226, КД105 (КД208, КД209). Транзистор VT1 типа КТ972 (КТ829, КТ817, КТ815), VT2 типа КТ3102 (КТ315, КТ312, КТ503).

Звукоизлучатель НА от электронных механических часов китайского производства, SA2 - стандартная кнопка аварийной сигнализации. Конденсатор C1 2×2200 мкФ или 4700 мкФ, минимальная емкость C≥4000 мкФ.

Реле типа РП21-003-ЧХЛ4 на 24 В с ослабленной пружиной якоря (или стандартное автомобильное). Предохранитель FU1 - импортный кассетный.



Карбюратор - но один

Д.А. Дуюнов, А.В. Пижанков, Р.М. Свистула, г. Стаханов

Хотим поделиться своим опытом модернизации тяжелого мотоцикла путем замены карбюратора и классического зажигания.

Многолетние эксперименты с различными системами зажигания на мотоцикле "Днепр" МТ-10-36 показали, что наиболее эффективной и ремонтопригодной является современная бесконтактная автомобильная система зажигания. Установить ее на мотоцикл несложно.

Для этого приобретите: свечи зажигания высокой энергии (можно форкамерные); силиконовые высоковольтные провода; двухэлектродную сухую катушку зажигания; коммутатор; жгут проводов для системы зажигания ВАЗ-2108 или аналогичный; трамблер для ВАЗ-2108.

На **рис.1** представлена схема бесконтактной системы зажигания, где 1 - бесконтактный датчик Холла; 2 - датчик-распределитель зажигания (модулятор); 3 - свечи зажигания; 4 - коммутатор; 5 - катушка зажигания. Система управления электромагнитным клапаном карбюратора (экономайзер принудительного холостого хода ЭПХХ) (**рис.2**) состоит из концевого выключателя карбюратора (1), электромагнитного клапана карбюратора (2), блока управления ЭПХХ (3), катушки зажигания (4).

В выбранном трамблере **(рис.3)** нужно заделать металлическими вставками два из четырех диаметрально противоположных окна (9), доработать крепление трамблера к корпусу. На рис.3 обозначено: 1 - муфта; 2 - корпус (доработать посадочное место под гнездо корпуса уплотнителя выхода распредвала двигателя мотоцикла); 3 - вакуумный регулятор; 4 - бесконтактный датчик (модулятор в сборе, заделывают металлическими вставками два противоположных выреза или изготавливают модулятор с двумя диаметрально противоположными вырезами); 5 - центробежный регулятор; 6 - опорная пластина датчика с подшипником; 7,11 - держатель переднего подшипника валика; 8 - шайба крепления проводов; 9 - ведомая пластина центробежного регулятора с доработанным модулятором; 10 - валик с ведущей пластиной центробежного регулятора (укорочен, не доходя 1 мм до выточки под фиксирующую шайбу); 12 - грузик; 13 - сальник.

Удалить штатную катушку зажигания, прерыватель вместе с корпусом и сальник с корпусом. Укоротить распредвал и установить на него вилку для привода трамблера. Установить доработанный трамблер с учетом начальных углов зажигания. На место сигнала установить катушку, сигнал и коммутатор установить в любом удобном месте.

Соединить оборудование жгутом *(не спешите удалять лишние провода, разьем ЭПХХ и вакуум-корректор)*. Подключить плюсовой провод жгута к предохранительной коробке вместо штатной катушки и завести двигатель.

При правильно собранной и выставленной системе зажигания разницу почувствуете сразу:

двигатель, даже при подсевшем аккумуляторе, запускается "с пол-оборота";

мотоцикл становится более приемистым;

система зажигания, в отличие от контактной, совершенно не нуждается в обслуживании.

Все достоинства мотоцикла с новым зажиганием полностью оцените при более длительной эксплуатации.

Внимание! *Не проверяйте искру на корпус без свечи зажигания и не снимайте колпачок со свечи при работающем двигателе. Это может вывести из строя транзисторный коммутатор. При использовании двух карбюраторов К-62 для настройки их на синхронность сделайте временный короткозамыкатель свечи.*

Далее нужно сделать еще одну замену. Установить один общий карбюратор от ВАЗ-2108 типа ДААЗ 2108-1107010, предварительно доработав его. Для этого заменить (**рис.4**) топливные жиклеры (3) на жиклеры с отверстием 0,71 мм (2), в первичную камеру установить воздушный жиклер вторичной камеры, а во вторичную камеру установить жиклер с отверстием 0,9 мм. На распылители (1) установить втулки 4, уменьшающие сечение просвета камеры ровно в два раза.

Карбюратор с общим коллектором из алюминиевой трубки установить на место воздушного фильтра. Штатный мото-

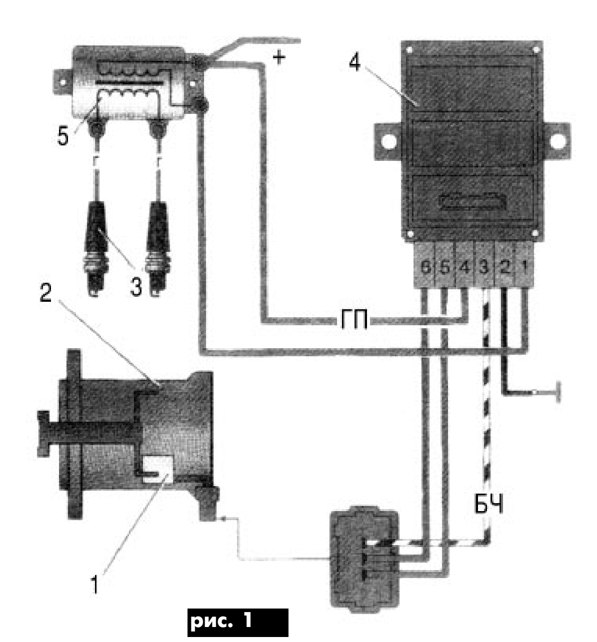


рис. 1

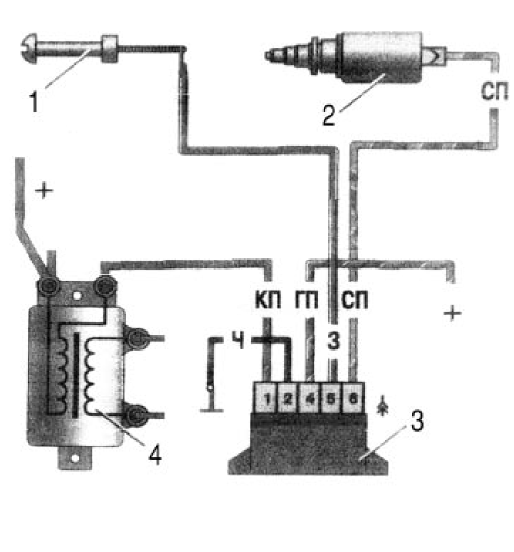


рис. 2

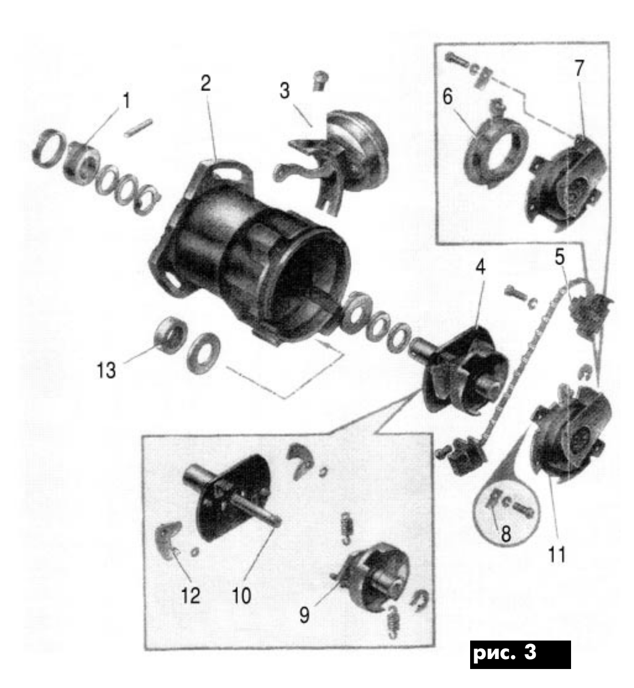


рис. 3

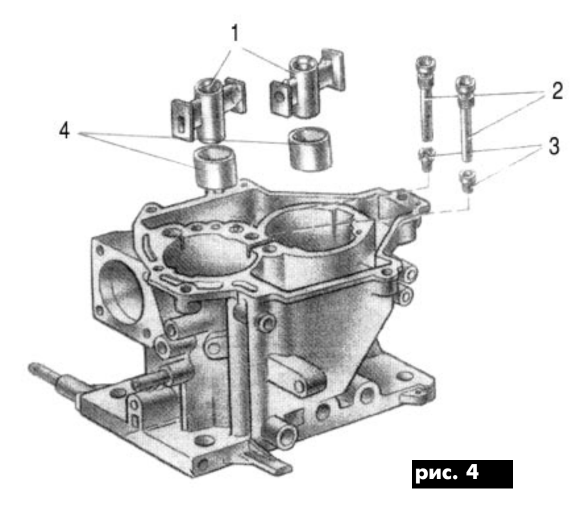


рис. 4

циклетный сухой воздушный фильтр установите в вертикальном положении на месте аккумулятора. Аккумулятор установить в любом удобном месте. Мы установили на боку в отдельном металлическом коробке.

Фильтр с карбюратором соединить коробом. Подключить ЭПХХ и вакуумкорректор. Подсоединить тросик газа к заслонке. При желании можно вывести и подсос на "таблетку".

Запустить двигатель и отрегулировать холостой ход. Дополнительных регулировок не требуется. При соединении коллектора с цилиндром необходимо обеспечить максимальную теплопроводность от головки к коллектору. От этого многое зависит, в том числе и расход топлива. Двигатель, доработанный таким способом, не перегревается при нагрузках даже на 25-градусной жаре и держит давление без дополнительных мер.

Динамика превосходная, легко набирает "сотню" с полной нагрузкой. С дорожным редуктором, даже с коляской, шкалы спидометра не хватает. "Полицейский разворот" с дымом из под колеса на сухом асфальте - без проблем.

Но есть один недостаток. При низких температурах карбюратор обмерзает и увеличивается расход топлива. Во избежание этого двигатель в той части, где установлен карбюратор, обязательно должен быть прикрыт декоративным защитным щитком. Это не портит внешний вид, а аппарат делает похожим на спортивный.

Вышеописанные доработки не требуют изготовления сложных деталей и использования дефицитных материалов. Комплектующие можно купить в любом автомагазине.

Радіоаматор за 10 лет — *листая старые страницы*

Е.М. Лукин *"Цифроаналоговый частотомер"* (РА3/95, с.12). Описывается схема аналогового частотомера на цифровых микросхемах КМОП серий К176, К561. Диапазон измеряемых частот 10 Гц...1 МГц, погрешность измерения не более 1%.

Н.И. Катричев в статье *"Измерение параметров транзисторов"* (РА3/95, с.13) предлагает прибор, позволяющий измерять параметры биполярных транзисторов разных типов проводимости и полевых транзисторов. Прибор обеспечивает высокую точность измерений.

Е.М. Лукин в статье *"Малогабаритный вольтметр... на 157ДА1"* (РА9/95, с.10) предлагает схему вольтметра для измерения переменных напряжений (3 мВ...30 В), входное сопротивление 1 МОм.

"Испытание микросхем динамической памяти" А.Мединский (РА1/96, с.26). Устройство предназначено для проверки работоспособности микросхем динамического ОЗУ серии 565. Собранное на двух корпусах ИС малой степени интеграции формирует основные сигналы, необходимые для функционирования микросхемы.

П.И. Баляса *"Зарядное устройство - автомат"* (РА2/96, с.8). Устройство предназначено для зарядки одновременно 2 цилиндрических никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью 0,45-0,5 А*ч, используемых вместо гальванических элементов 316, которые обеспечивают зарядку стабильным током и автономную работу каждого канала зарядного устройства.

В статье А. Ксеншкевича *"Устройство гальванической развязки и согласования компьютера с модемом трансивера"* (РА1/97, с.19) предлагается устройство гальванической развязки и преобразования логических уровней интерфейса RS-232S в TTL и обратно.

В статье В.А.Поройкова *"Индикатор радиоизлучения"* (РА1/97, с.31) для индикации радиоизлучения предлагается использовать детекторный приемник. Освещаются вопросы подбора заземления, антенны, диода.

Д.П.Сидоренко *"Электрошок - защита для всей семьи"* (РА12/97, с.21). В основе схемы защиты лежит блокинг-генератор на транзисторе, который питается от источника напряжением 9 В. На выходе устройства создается напряжение 80-90 В.

В статье С.В.Чепульского *"Цифровое реле времени с регулятором мощности для фотопечати"* (РА10,12/97; 1/98) предлагается устройство, принцип работы которого основан на делении частоты задающего генератора. Реле позволяет получить ряд из 10 значений выдержек времени (1,25...10 с).

Эти и другие интересные разработки наших авторов, опубликованные в журналах "Радіоаматор", войдут в сборник ***"Радіоаматор" за 10 лет****, запланированный к выпуску в конце 2002 г.*



Ремонт генераторов Г3-120

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Хочу поделиться своим опытом по восстановлению работоспособности измерительного оборудования, а именно, генераторов типа Г3-120.

У такого генератора имеется два выхода: один с синусоидальной формой сигнала, а второй с прямоугольной. Если отсутствует сигнал на обоих выходах, то проверяют его наличие непосредственно на плате задающего генератора (разъем Х4). Дело в том, что задающий генератор (см. **рисунок**) здесь один, и при отсутствии синусоиды на его выходе на обоих выходах генератора Г3-120 сигналов, естественно, не будет.

Если же задающий генератор исправен, а на выходах генератора сигналов все же нет, то проверяют межблочные соединения. Ведь выход из строя одновременно схемы выходного усилителя и схемы преобразователя синусоиды в прямоугольное напряжение мало вероятен.

Определенные сложности при ремонте возникают из-за жгутов с проводами и довольно плотной общей компоновки прибора. Но это мешает лишь на первых порах. Изучив схему генератора более детально, радиолюбитель вполне сможет восстановить работу генератора самостоятельно, не прибегая к посторонней помощи.

При наличии сигнала на выходе задающего генератора (ЗГ), но отсутствии прямоугольной формы напряжения (разъем Х5, 1А) проверяют преобразователь формы напряжения (ПФН). Аналогично поступают и в ситуации, когда отсутствует сигнал синусоиды лишь на выходе (Х2). Только теперь проверке подлежит выходной усилитель (ВУ) генератора. Оба блока (ПФН и ВУ) выполнены на одной печатной плате, а ЗГ - на отдельной печатной плате. Если сигналы не поступают на входы ВУ и ПФН, то проверяют соответственно регулятор уровня синусоидального напряжения R101 (R102) и схему аттенюатора, а также цепи, связанные с ними.

А сейчас о неисправностях самого важного узла в данном приборе - задающем генераторе. Если нет синусоиды на его выходе, то проверяют режимы элементов ЗГ по постоянному току. На выводах 6 и 8 сборки полевых транзисторов DA1 типа 504НТ4В и в контрольной точке "П" должно быть напряжение (относительно общей шины), равное нулевому. Здесь имеются две основные характерные ситуации:

1. Напряжения в указанных точках соответствуют требуемым. Убеждаются в том, что ток выходного каскада ЗГ находится в норме. Удобнее всего ток через транзисторы VT8-VT9 ЗГ контролировать по падению напряжения на эмиттерных резисторах R34 и R35 (0,02...0,06 В). Это соответствует току через данные транзисторы в пределах 0,83...2,5 мА. Реально ток может быть и большим, но не более 5 мА. При этом на ощупь транзисторы VT8 и VT9 должны быть теплыми. Если же пальцы рук на их корпусах удержать трудно из-за разогрева, то ток больше 10 мА. Если ток покоя выходных транзисторов в норме, то можно предположить с большой вероятностью, что сам ЗГ исправен, а дефект имеется в цепях формирования сигнала Т-образного четырехполюсника (включая и межблочные соединения) или в схеме стабилизации выходного напряжения (СВН).

Тот факт, что выходные транзисторы перегреваются, но на выходе ЗГ все еще поддерживается нулевой потенциал, говорит о том, что транзисторы VT8 и VT9 пока "живы" и нужно срочно устранять причину, вызывающую их перегрев. Кстати, эта же причина, хоть и с малой вероятностью, но может нарушать работу генератора. Большой ток через VT8 и VT9 может быть вызван утечкой транзистора VT6 или плохим качеством одного из диодов VД6 или VД7.

2. Вторая характерная группа неисправностей связана с нарушением режимов по постоянному току в указанных точках (6, 8 и "П"). Как правило, волокиты с поисками дефектов в этой ситуации оказывается побольше. У меня чаще встречались следующие неисправности элементов схемы ЗГ: обрыв коллекторного перехода транзистора VT2 (2Т312В); неисправность правого (по схеме) полевого транзистора микросборки DA1 (504НТ4В); выход из строя транзисторов VT5, VT6, VT8 и VT9. Были случаи выхода из строя пассивных элементов. Но это было гораздо реже, чем отказы активных компонентов схемы ЗГ.

Обрыв перехода VT2 обесточивает сборку биполярных транзисторов DA3 типа 159НТ1В. На транзисторах VT2, VT3 и VT6 выполнены генераторы стабильного тока. Поэтому если начинают "страдать" эти элементы, то это обязательно сказывается на параметрах генератора. Поскольку в базовых цепях этих транзисторов нет параметрических стабилизаторов (на диодах или стабилитронах), то на параметры ЗГ большое влияние оказывают стабилизаторы напряжения (СН) 2х24В (±24В), вернее, стабильность напряжений этих двух СН, образующих двуполярный СН.

Досадно, что схема ЗГ вырисована "отталкивающе-загадочно". Действительно, зачем "закручивать" изображения сборок транзисторов типа 159НТ1 и 504НТ4, если их традиционное схемное изображение гораздо понятнее нашему глазу? Впрочем, заводы-изготовители часто изображают схемы своих устройств в очень запутанном виде. И это скорее правило, чем исключение. Работники радиомастерских могут подтвердить сказанное.

Если в указанных точках (6, 8 и "П") имеются напряжения, отличные от нулевых, то возможная причина весьма банальна - обрыв в цепях резисторов прецизионного типа (регуляторы частоты). Если при соединении между собой точек 8 и "П" через резистор R10 сопротивлением 100 кОм в точке "П" восстанавливается нулевой потенциал, то причина нарушения режима работы ЗГ кроется как раз в элементах Т-образного моста, в который и входят вышеуказанные резисторы. Выводы 6 и 8 сборки DA1 - это затворы полевых транзисторов р-типа (как и КП103). Вывод 6 - не инвертирующий вход, который служит для организации ПОС. Через него осуществляется и стабилизация выходного напряжения. Вывод 8 - инвертирующий, формирующий сигнал колебания

C1	0,68мкФ	C32	2,2пФ	R2	22кОм	R33	10кОм	R67	100Ом
C2	0,68мкФ	C33	3...15пФ	R3	16кОм	R34	24Ом	R68	3,6кОм
C3	0,33мкФ	C34	22мкФ	R4	16кОм	R35	24Ом	R69	750Ом
C4	4,7мкФ	C35	47мкФ	R5	1МОм	R36	560Ом	R70	100Ом
C5	8,2пФ	C36	0,033мкФ	R6	11кОм	R37	20кОм	R71	100Ом
C6	27пФ	C37	33мкФ	R7	120Ом	R38	2,4кОм	R72	3кОм
C7	100мкФ	C38	0,033мкФ	R8	91кОм	R39	2кОм	R73	3кОм
C8	0,033мкФ	C39	56пФ	R9	470Ом	R40	100Ом	R74	91Ом
C9	8,2пФ	C40	0,033мкФ	R10	1кОм	R41	10кОм	R75	100Ом
C10	1500пФ	C41	33мкФ	R11	3,01кОм	R42	100Ом	R76	2,2кОм
C11	10мкФ	C42	0,033мкФ	R12	24Ом	R43	7,5кОм	R77	1,8кОм
C12	22мкФ	C43	0,033мкФ	R13	5,1кОм	R44	7,5кОм	R78	200Ом
C13	0,033мкФ	C44	0,033мкФ	R14	91кОм	R45	11кОм	R79	100Ом
C14	0,033мкФ	C45	22мкФ	R15	91кОм	R46	560Ом	R80	100Ом
C15	4,7мкФ	C46	4,7мкФ	R16	560Ом	R47	240Ом	R81	24Ом
C16	56пФ	C47	4,7мкФ	R17	24Ом	R48	2,2кОм	R82	150Ом
C17	3,15пФ	C48	0,033мкФ	R18	5,1кОм	R49	51кОм	R83	3,3кОм
C18	33мкФ	C49	68пФ	R19	820Ом	R50	9,1кОм	R84	100Ом
C19	0,033мкФ	C50	0,033мкФ	R20	6,8кОм	R51	5,6кОм	R85	750Ом
C20	22мкФ	C51	180пФ	R21	20кОм	R52	100Ом	R86	165Ом
C21	4,7мкФ	C52	0,033мкФ	R22	1,3кОм	R54	5,6кОм	R87	47Ом
C22	0,1мкФ	C53	10мкФ	R23	3,9кОм	R55	5,6кОм	R88	1,5кОм
C23	0,01мкФ	C54	0,033мкФ	R24	3,3кОм	R56	820Ом	R89	430Ом
C24	1000пФ	C55	22мкФ	R25	6,8кОм	R57	910Ом	R90	1,3кОм
C25	82пФ	C56	0,033мкФ	R26	8,2кОм	R59	360кОм	R91	33Ом
C26	3,15пФ	C57	0,033мкФ	R27	120Ом	R60	910Ом	R92	3,9кОм
C27	0,5мкФ	C58	100мкФ	R28	2,2кОм	R61	150кОм	R93	10Ом
C28	0,5мкФ	C59	22мкФ	R29	3кОм	R62	4,7кОм	R94	10Ом
C29	0,1мкФ	C60	22мкФ	R30	1,3кОм	R63	390Ом	R95	2,2кОм
C30	0,1мкФ	C61	10мкФ	R31	10кОм	R65	390Ом	R96	5,1кОм
C31	965пФ	R1	10кОм	R32	1,1кОм	R66	1кОм	R97	1,3кОм

R101	10кОм	VД22	2Д522Б
R102	1,5кОм	VД23	2С456А
R103	470Ом	VД24	2Д522Б
R104	2,4кОм	VД25	2Д522Б
R105	430Ом	VД26	3Л341Б
R106	6,8кОм	VT1	2П103Д
R107	22кОм	VT2	2Т312В
L1	100мкГн	VT3	2Т313Б
L2	4мкГн	VT4	2Т313Б
L3	16мкГн	VT5	2Т313Б
VД1	2Д522Б	VT6	2Т313Б
VД2	2С213Ж	VT7	2Т313Б
VД3	2С156В	VT8	2Т313Б
VД4	2С210Ж	VT9	2Т608Б
VД5	2Д522Б	VT10	2Т313Б
VД6	2Д522Б	VT11	2Т313Б
VД7	2Д522Б	VT12	2Т326Б
VД8	2С212Ж	VT13	2Т608Б
VД9	2Д522Б	VT14	2Т608Б
VД10	2С213Ж	VT15	2Т633А
VД11	2С213Ж	VT16	2Т928Б
VД12	2С147А	VT17	2Т928Б
VД13	2С156А	DA1	504НТ4В
VД14	2С213Ж	DA2	544УД2А
VД15	2Д522Б	DA3	159НТ1В
VД16	2С468А	DA4	544УД2А
VД17	2Д522Б	DA5	544УД2А
VД18	2Д522Б	DA6	597СА2
VД19	2С175Ж		
VД20	2С468		
VД21	2С468		

Цепь	Конт
Диф.вх.	16Б
Фильтр	3А
Фильтр	5Б
Фильтр	3Б
Вых.дет.	1А
Выход	7А
	8А
	9А
+24В	14А
−24В	12А
Синхр.	11Б
Корпус	5А
	6А
	10А
	11А
	7Б
	8Б
	9Б
	10Б
	12Б

Цепь	Кон
Вых. П	1А
Прибор	7А
Прибор	8А
Вых.усил	5А
+24В	11Б
+24В	12Б
−24В	1Б
Вход П	3Б
	4Б
Вх.усил	16Б
Корпус	2А
	2Б
	3А
	4А
	5Б
	6Б
	9Б
	10А
	10Б
	11А
	15А
	14А
	14Б

X3 -A2-

Конт	Цепь
10	
9	
2	
1	
13	−24В
15	Корпус
16	Корпус
5	+24В
7	±24В
8	Синхр.

Аттенюатор

Конт	Цепь
S1, S1.2	Вход ком-ра
S1, S1.4	Выход ком-ра
S14-2, S12-12	Вход
S11-1, S12-4	Выход





Обозначение в схеме	Тип	Напряжение на выводах, В															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DA1	504НТ3В	-(6-10)	-2,5	-(1,8-3)*	-2,5	-(6-10)	0	0	0								
DA2	544УД2А	12	-0,85	-0,85	-13	-12	4	13	10,5								
DA3	159НТ1В	-(0,3-0)*	-1,2	-(6-10)	-9	-(0,3-0)*	-9	-(6-10)	(0-4)*								
DA4	544УД2А	12	0	0	-13	12	(0-0,15)*	13	10,5								
DA5	544УД2А	12	0	-(0,03-0,3)*	-13	12	-(1,5-3)*	13	10,5								
DA6	597СА2	-(0,3-0)*	0	0	0	-5,6	-(0,3-0,6)*	0,65	0	-(0,2-0)*	0	0	1,35*	0	1,4*	0	4,7

* Режимы ориентировочные

(частотозадающие цепи подключены именно сюда), а также он служит для поддержания нулевого потенциала по выходу ЗГ. Фактически эта часть ЗГ представляет собой усилитель постоянного и переменного токов с гальваническими связями между каскадами. Вот почему ремонт такого ЗГ может отнимать много времени.

Транзистор 2Т312В я менял на КТ3102В в металлическом корпусе, но вполне подойдут и пластмассовые с индексами А, Б, В, Д с $U_{кэ\ макс}$>30 В. Транзисторы 2Т313Б заменял на КТ313Б или КТ3107 с буквенными индексами А, Б или И.

Хуже всего дело обстояло со сборкой полевых транзисторов 504НТ4В. Сборки этой серии с другими буквенными индексами сюда подходят плохо. Когда установил сборку 504НТ4А вместо негодной 504НТ4В, то долго выяснял причину плохой работы генератора в диапазоне частот 50-500 кГц. После замены сборки 504НТ4А на 504НТ4 генератор стал работать нормально. Параметры 504НТ4А ($I_{с.нач}$=1,5-7,5 мА; S≥1,5 мА/В) и 504НТ4В ($I_{с.нач}$=10-20 мА; S≥5 мА/В) слишком сильно отличались. Даже 504НТ4Б ($I_{с.нач}$=5-15 мА; S≥3 мА/В) подходит сюда с оценкой "удовлетворительно".

Токи стоков резко уменьшаются, ухудшается частотная характеристика в целом всего ЗГ, что особенно заметно на частотах 200-500 кГц.

По этой же причине (только здесь больше по постоянному току) оказывают влияние транзисторные сборки. Поэтому 159НТ1В не следует менять на 159НТ1 (А и Г). Но данные сборки биполярных транзисторов не дефицитны.

Со схемой СВН связано немало дефектов генераторов Г3-120. Чтобы качественно и количественно поддерживать АЧХ ЗГ во всем диапазоне рабочих частот (5 Гц-500 кГц), ЗГ имеет высокоэффективную систему СВН. Она собрана на двух ОУ типа 544УД2 (DA2 и DA4) и четырех транзисторах (VT1, VT4, VT7, VT10). Все каскады схемы СВН, как и ЗГ, соединены между собой гальванически, поэтому отказ любого из активных элементов схемы либо ухудшает работу ЗГ, либо ЗГ не работает вовсе.

Управление амплитудой ЗГ осуществляется при помощи полевого транзистора VT1 типа 2П103Д. Однажды мне довелось заменять этот транзистор на КП103М. Схема СВН очень чувствительна к параметрам этого транзистора. Установка КП103М вместо 2П103Д потребовала подбора его экземпляра по крутизне, поскольку у транзисторов 2П103Д крутизна не менее 2....4,4 мА/В, а у КП103М - 1,3....4,4 мА/В.

При установке КП103М с крутизной приблизительно 3 мА/В (лишь два из десяти имевшихся КП103М имели крутизну более 2,5 мА/В). ЗГ практически не потребовал подстройки регулировочных элементов, а в схеме СВН Г3-120 их имеется пять (R2, R9, R20, R48, C17).

При подозрении на ОУ DA4 проверяем наличие отрицательных импульсов на выходе схемы усилителя-ограничителя. Отсутствие импульсов свидетельствует о дефекте ОУ DA4 или элементов его обвески.

Плохая стабильность напряжения на выходе ЗГ (АЧХ) на одном или двух поддиапазонах может быть связана с отказом одного из фильтрующих конденсаторов C11, C18 или C20. Неисправность пикового детектора (VT10, 2Т313Б) также выводит из строя схему СВН. Демпфер на элементах VT4, VT7, R21, R31, R33, R39, VD3, C7, C10 и C12 ремонтировать пока что не доводилось. Радует тот факт, что изготовители генераторов не использовали низкокачественные конденсаторы. В противном случае число отказов было бы на порядок-второй больше, чем это было раньше.

К сожалению, в последние годы "искатели драгметаллов" разбирают измерительное оборудование для того, чтобы.... заменить конденсаторы одного типа другими, чем нередко приводят в плачевное состояние рабочую аппаратуру. Этот "оборот" разборки-сборки приборов велик на радиорынках. Так что можно лишь посоветовать приобретать измерительные приборы у хороших знакомых, нежели на рынке у незнакомца, даже если такая покупка оказывается менее выгодной в ценовом соотношении...

Ремонт ВУ заметно проще, чем ЗГ и схемы СВН. Это же справедливо и для ПФН.

В ВУ приходилось менять ОУ DA5 типа 544УDA2, транзистор VT13 (2Т608Б), VT17 и VT16 (2Т928Б), дроссель L2 (4 мкГн) и конденсатор C35 (47 мкФх6,3 В типа К53-4А), а также стабилитрон VD19 типа 2С175Ж. Когда подозрение падает на ОУ, то его проверяют сначала без выпаивания из платы. Для этого из платы ВУ выпаивают один отвод резистора R49 (любой) и закорачивают проволочной перемычкой выводы конденсатора C37. Выпаивают левый по схеме вывод резистора и подсоединяют его к эмиттеру транзистора VT11. Если теперь на выходе ОУ (вывод 6) устанавливается напряжение, близкое к нулевому, то ОУ считают исправным, а дефект нужно искать в другом месте.

В **таблице** приведены напряжения на выводах микросхем генератора Г3-120. Обрыв генератора тока на транзисторе VT13 вызывает сильный перегрев оконечных транзисторов VT16 и VT17. Это способствует их выходу из строя, что не редкость.

Сложности могут возникать в связи с приобретением транзисторов 2Т928Б. К сожалению, вместо них нельзя устанавливать доступные КТ608, поскольку 2Т928Б в выходном каскаде ВУ работают в классе "А" с током около 40 мА. Мощность рассеивания на каждом из этих транзисторов оказывается примерно 1 Вт, что и является в данной ситуации запретом для КТ(2Т)608. Но ВУ вполне работоспособен с транзисторами типа КТ940, а также КТ969А. У этих транзисторов небольшой запас по $I_{к.макс}$ (0,1 А), зато имеется солидный резерв по мощности рассеяния $P_{к.макс}$ (10Вт) и удовлетворительные характеристики по $f_{гр}$($f_{гр}$≥90 МГц). Но КТ969А предпочтительнее, так как у него емкость коллекторного перехода почти в 3 раза меньше, чем у КТ940. Вместо КТ928Б отлично подходят СВЧ транзисторы типа КТ606 (для КТ928 $f_{гр}$≥250 МГц, для КТ606 $f_{гр}$≥350 МГц). Но их монтаж проводят с небольшим дополнением. Базы обоих транзисторов припаивают на плату ВУ через резисторы сопротивлением 51-100 Ом. Штатные резисторы R80 и R84 находятся на значительном удалении от посадочных мест этих транзисторов.

Если ток через транзисторы необходимо увеличить, то уменьшают сопротивление подстроечного резистора R75. Устанавливаемые в генератор транзисторы проверяют на частотные свойства, особенно если нужно заменить несколько транзисторов в одном узле. Дело в том, что в последнее время появилось много транзисторов, у которых параметры резко ухудшаются при увеличении $I_к$ до нескольких десятков мА и повышении частоты. Причем ухудшение параметров может начинаться и при меньших токах. Например, мне уже несколько раз довелось "спотыкаться" о такие экземпляры среди К3102, КТ3107, КТ315, КТ814 и т.д., которые могли плохо работать даже с током в несколько сотен мкА (КТ3102) или от нескольких мА (КТ814, КТ816).

С ремонтом ПФН приходилось сталкиваться меньше всего. Видимо, потому, что его схемотехника в генераторе самая простая. Запомнилась замена транзистора выходного каскада VT18 (2Т608Б) и пробой конденсатора C55 (22 мкФх30 В, К53-4А).

Я преднамеренно не рассматриваю самые простые случаи, связанные с отсутствием питающих напряжений и т.п. Но это вовсе не означает, что начинать ремонт следует не от блока питания. Напротив, в данной конструкции генератора много дефектов могут быть причиной плохой работы СН, например, нестабильность питающих напряжений.

Обе схемы СН, образующие двуполярный СН (±24 В), практически идентичны за исключением того, что источник положительной полярности (+24 В) служит одновременно и источником опорного напряжения для отрицательного плеча (-24 В) СН. Каждый СН запитан от своей отдельной обмотки трансформатора и диодного моста. Двуполярное напряжение получено последовательным соединением этих двух СН по выходу. Поэтому, имея общий источник опорного напряжения (фактически это стабилитроны Д818Д), "плавание" положительного плеча СН приводит к дрейфу и отрицательного плеча СН.

Схема генератора Г3-120 (на бумаге!) может показаться очень простой, но когда дело доходит до реальной конструкции, то оптимизма может поубавиться. Особенно, если текущая работа по его восстановлению уже отняла не один день. Зато свою работу потом и ценим больше, а значит, и обращение с аппаратурой станет более аккуратным. Например, без надобности часами уже вряд ли кто будет держать прибор, подключенным к сети ~220 В.

Литература

1. Генератор сигналов низкочастотный Г3-120. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 1988.

Источники опорного напряжения фирмы TEXAS INSTRUMENTS

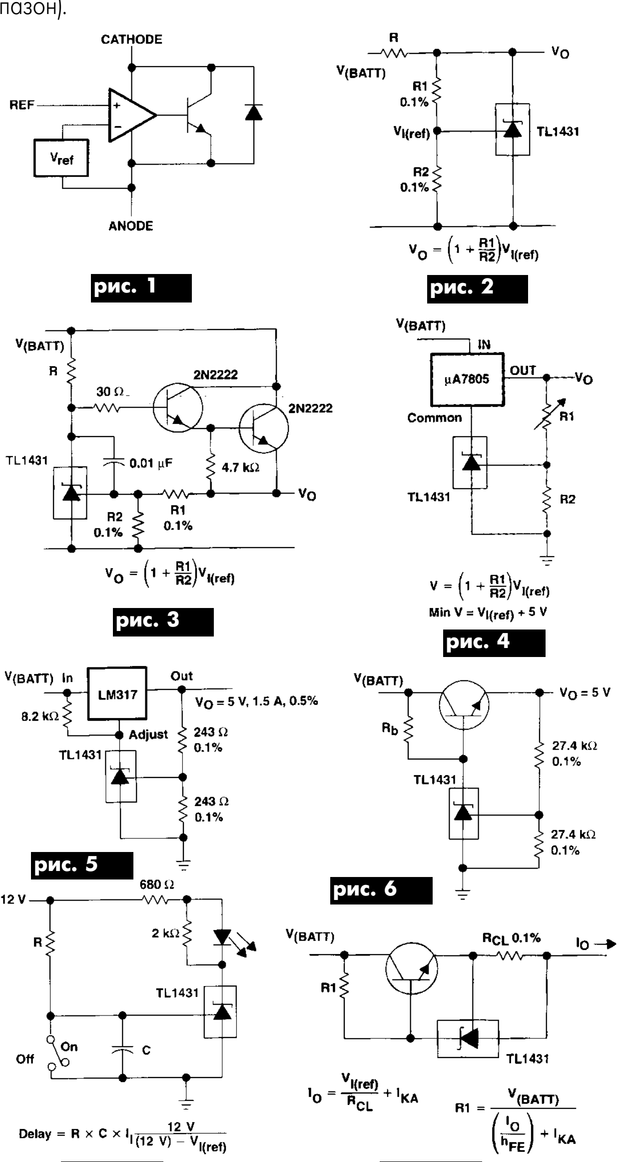


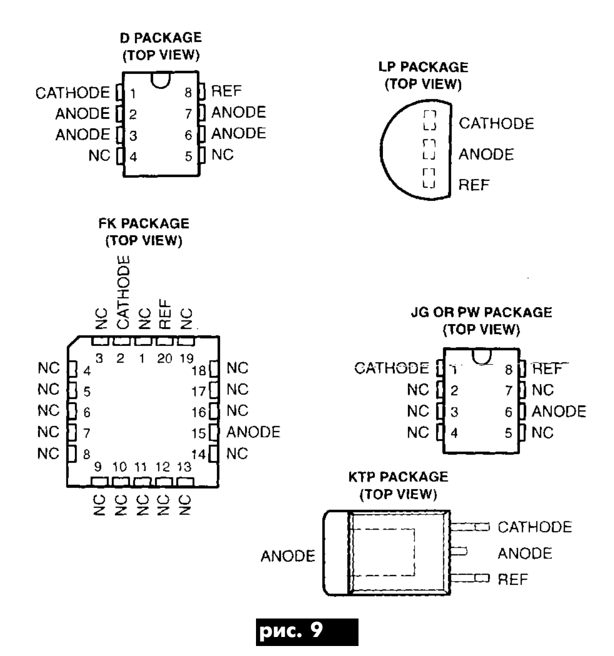
Источниками опорного напряжения (voltage references) называют устройства, вырабатывающие высокостабильное напряжение питания для прецизионных схем (аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи, датчики различных типов, блоки питания). Они служат прекрасной заменой стабилитронов, поскольку их характеристики гораздо лучше характеристик даже прецизионных стабилитронов.

Ниже приведена **таблица** источников опорного напряжения фирмы Texas Instruments, где V0 - опорное напряжение; dV - допуск опорного напряжения; Imn - минимальный выходной ток; Imx - максимальный выходной ток; Umn-Umx - пределы настройки выходного напряжения (для перестраиваемых источников, для постоянных проставлен прочерк); dV/dT - температурный коэффициент изменения напряжения (на 1°С).

Свойства приборов этой группы рассмотрим на примере микросхемы TL1431 - прецизионного программируемого источника для автомобильных, коммерческих и военных температурных диапазонов. Напряжение опорного источника можно выставить между 2,5 и 36 В с помощью двух внешних резисторов. Типичный выходной импеданс микросхемы 0,2 Ом. Микросхема TL1431C работает в температурном диапазоне от 0 до +70°С (коммерческий диапазон), TL1431Q - в температурном диапазоне от -40 до +125°С (автомобильный диапазон), TL1431M - в температурном диапазоне от -55 до +125°С (военный диапазон).

Тип	V0, В	dV, %	Imn, мА	Imx, мА	Umn-Umx, В	$dV/dT \times 10^{-6}/°C$
LM236-2,5	2,49	2	0,4	10	-	13
LM285-1,2	1,235	1	0,01	20	-	20
LM285-2,5	2,5	1,5	0,02	20	-	20
LM336-2,5	2,49	4	0,4	10	-	10
LM336B-2,5	2,49	2	0,4	10	-	10
LM385-1,2	1,235	2	0,01	20	-	20
LM385-2,5	2,5	3	0,02	20	-	20
LT1004-1,2	1,235	0,3	0,01	20	-	20
LT1004-2,5	2,5	0,8	0,02	20	-	20
LT1009	2,5	0,2	0,4	10	-	23
REF02	5,0	0,2	1,4	21	8-40	4
REF1004-1,2	1,235	0,3	0,01	20	-	20
REF1004-2,5	2,5	0,4	0,02	20	-	20
REF102	10	0,05	1,4	10	11,4-36	5
REF200	-	1	-	0,1	2,5-40	25
REF3012	1,25	0,2	0,05	-	1,8-5,5	20
REF3020	2,048	0,2	0,05	-	2,049-5,5	20
REF3025	2,5	0,2	0,05	-	2,501-5,5	20
REF3033	3,3	0,2	0,05	-	3,301-5,5	20
REF3040	4,096	0,2	0,05	-	4,097-5,5	20
TL1431	-	0,4	1	100	2,5-36	23
TL431	-	2	1	100	2,495-36	16
TL431A	-	1	0,6	100	2,495-36	16
TLV431	-	1,5	0,08	15	1,24-6	39
TLV431A	-	1	0,08	15	1,24-6	39
UC3910	5,0	-	3,5	10	5-12	-
UCC391	-	1	-	0,15	1,3-3,5	-





На **рис.1** показана функциональная схема TL1431, на **рис.2** - схема типового включения с помощью двух внешних резисторов, на **рис.3** - схема включения с высоким выходным током, на **рис.4** - схема включения в качестве опорного стабилитрона для стабилизатора напряжения типа mA7805, на **рис.5** - схема опорного источника для мощного перестраиваемого стабилизатора напряжения типа LM317 (см. РА7/98, с.31-33). На **рис.6** показана схема включения прецизионного регулятора с мощным транзистором.

На **рис.7** показан таймер на микросхеме TL1431. При отключении тумблера конденсатор С начинает заряжаться через резистор R. При достижении опорного напряжения TL1431 включается и светится светодиод. На **рис.8** показана схема включения прецизионного ограничителя тока. Как только напряжение на опорном резисторе R_{cl} превышает норму, TL1431 включается и шунтирует базовую цепьмощного транзистора, ограничивая тем самым его ток. Tl1431 выпускается в пяти различных вариантах исполнения (**рис.9**).



Подключение принтера Robotron CM 6329.01 к персональному компьютеру типа IBM PC

А. Белуха, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 4/2002)

Схема включения контактов со стороны принтера - это 36-контактная гнездовая колодка (**табл.20**) или 39-контактная штеккерная колодка (**табл.21**).

Таблица 20

Номер контакта 36-контактной гнездовой колодки	Название сигнала
1	STROBE
2	1-й бит данных
3	2-й бит данных
4	3-й бит данных
5	4-й бит данных
6	5-й бит данных
7	6-й бит данных
8	7-й бит данных
9	8-й бит данных
10	ACK
11	BUSY
12	PE
13	SLCT
14	AUTOFD
15, 34	Не используется
16, 19-30, 33	Логическая "земля"
17	Аппаратная "земля"
18	+5 В постоянного тока
31	INIT
32	ERROR
35	+5 В через резистор 3,3 кОм
36	SLCT IN

Некоторые устаревшие модели компьютеров работают только с минимальным вариантом интерфейса Centronics, т. е. линии INIT, AUTOFD и SLCT IN компьютером не поддерживаются. В этом случае необходимо установить переключатели DIL 14-2, 15-1 и 15-2 в положение "ON".

Таблица 21

Номер контакта 39-контактной штеккерной колодки	Название сигнала для ряда A	Название сигнала для ряда B	Название сигнала для ряда C
1	Логическая "земля"	PE	Логическая "земля"
2	Не используется	STROBE	Логическая "земля"
3	Логическая "земля"	ACK	Логическая "земля"
4	Логическая "земля"	SLCT	Логическая "земля"
5	Логическая "земля"	1-й бит данных	Логическая "земля"
6	SLCT IN	2-й бит данных	Логическая "земля"
7	AUTOFD	3-й бит данных	Логическая "земля"
8	+5 В через резистор 3,3 кОм	4-й бит данных	Логическая "земля"
9	ERROR	5-й бит данных	Логическая "земля"
10	Логическая "земля"	6-й бит данных	INIT
11	Логическая "земля"	7-й бит данных	BUSY
12	Логическая "земля"	8-й бит данных	Логическая "земля"
13	Аппаратная "земля"	Не используется	+5 В постоянного тока

Таблица 22

Номер контакта 36-контактного штеккерного разъема (подключается к принтеру)	Номер контакта 25-контактного штеккерного разъема (подключается к LPT-порту)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
17	18...25
31	16
32	15
36	17

Таблица 23

Номер контакта и ряд 39-контактного гнездового разъема (подключается к принтеру)	Номер контакта 25-контактного штеккерного разъема (подключается к LPT-порту)
1, ряд B	12
2, ряд B	1
3, ряд B	10
4, ряд B	13
5, ряд B	2
6, ряд A	17
6, ряд B	3
7, ряд A	14
7, ряд B	4
8, ряд B	5
9, ряд A	15
9, ряд B	6
10, ряд B	7
10, ряд C	16
11, ряд B	8
11, ряд C	11
12, ряд B	9
13, ряд A	18...25

Назначение контактов разъема LPT-порта компьютера типа IBM PC приведено в РА 6/2001, с. 27, табл. 3. Распайка интерфейсного кабеля для разных вариантов колодки со стороны принтера приведена в **табл.22 и 23**.

Чтобы подключить указанный принтер к компьютеру, кабель для любого интерфейса надо изготовить самому, особое внимание обращая на соответствие геометрической форме разъемов гнезда или штырьков и других требований, предъявляемых к интерфейсным кабелям. Стандартный кабель для принтера подходит только для использования параллельного интерфейса Centronics и наличия со стороны принтера 36-контактной гнездовой колодки, да и то такой кабель надо обязательно проверить омметром (соответствие контактов должно соответствовать табл.22).

Таблица 24

Наименование мультикарты	Положение перемычек
MI300 Multi-I/O with VESA IDE Card	JP5: 1-2; JP10: 1-2; JP6: 1-2; JP8: 1-2; JP9: 1-2; JP12: 1-2
Lion 3+ VL IDE I/O (UMC 863, 865)	JP12: 2-3; JP14: 2-3; JP15: 2-3; JP16: 2-3; JP17: 2-3; JP18: 2-3; JP19: 2-3; JP20: 2-3
QD6580W/757 VL IDE Card	JP6: 2-3; JP7: 1-2; JP15: 2-3; JP16: нет перемычки; JP8: 2-3; JP9: 1-2; JP10: 2-3; JP11: 1-2
QD6580 VL IDE Card	JP10: 1-2; JP11: 1-2; JP15: 1-2; JP16: 1-2; JP13: 1-2; JP14: 1-2
VL-BUS SUPER I/O NO.278	JP3: 1-2, 5-6, 7-8, 11-12, 13-14, 17-18 и 20-21; JP4: нет перемычки

Далее надо открыть корпус системного блока, достать контроллер портов (последовательных или параллельного) и проверить расположение перемычек, которые отвечают за конфигурацию этих портов. Обычно на плате контроллеров нанесено его название, а иногда и конфигурация всех перемычек. В более новых компьютерах сам контроллер портов, как правило, интегрирован на материнской плате (тогда его все параметры выставляются в BIOS), но иногда для каждого типа порта в устаревших моделях компьютеров может быть свой контроллер, хотя чаще всего в последнем случае вместе с контроллерами последовательных и па-



Таблица 25

Наименование мультикарты	Положение перемычек
IDE PLUS-V5L	JP14: 1-2; JP15: 2-3; JP10: 1-2; JP11: 2-3; ASYN1-ASYN2: возле надписи IRQ4 замкнуты левый и средний контакты, возле надписи IRQ3 замкнуты правый и средний контакты
W-1016	JP2: в 1-й группе перемычкой замкнуты нижний и средний контакты, во 2-й группе перемычкой замкнуты верхний и средний контакты, в 3-й группе перемычкой замкнуты нижний и средний контакты, в 4-й группе перемычкой замкнуты верхний и средний контакты; J5: 1-9, 4-12
CA9342	JP9: 1-2; JP11: 1-2; JP3: 1-2; JP12: 2-3; JP5: 1-2; JP7: 1-2
TS-8460	SW/5: есть перемычка; SW/6: нет перемычки; SW/7: есть перемычка
Maytronics Inc. Model 220	JP4: контакты 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6 без перемычек; JP6: 2-3; JP8: 1-2
PT-604A	JP2: 1-2; JP5: 1-2; JP7: 1-2; JP8: 1-2
PT-607G	JP6: 1-2; JP7: 1-2; JP8: 1-2; JP9: 1-2
IDE PLUS-V4L	JP5: 1-2; JP6: 1-2; JP7: 1-2; JP8: 1-2; ASYNC1-ASYNC2: над надписью IRQ4 замкнуты верхний и средний контакты, над надписью IRQ3 замкнуты нижний и средний контакты; PRINTER: над надписью IRQ7 есть перемычка
SMC Multi I/O Card & Enhanced I/O	JP12: 1-2; JP13: 1-2; JP14: 1-2; JP15: 1-2; JP17: 1-2; JP18: 2-3
PT-606G	JP2: 1-2; JP3: 1-2; JP4: 1-2; JP5: 1-2
PTI-227B	J5: замкнута 1-я и 4-я группы контактов; JP2: в 1-й группе контактов замкнуты средний и нижний контакты, во 2-й группе контактов замкнуты средний и верхний контакты, в 3-й группе контактов замкнуты средний и нижний контакты, в 4-й группе контактов замкнуты средний и верхний контакты
Magic AT I/O Plus R1	JP1: есть перемычка; JP2: есть перемычка
Mini ’286 Courier	JP1: перемычкой горизонтально замкнуты верхние контакты; JP2: с левой стороны перемычкой вертикально замкнуты средний и нижний контакты, с правой стороны перемычкой вертикально замкнуты средний и верхний контакты; JP3: сверху перемычкой горизонтально замкнуты средний и левый контакты, снизу перемычкой горизонтально замкнуты средний и правый контакты
GW451C	JP1: 1-2; JP2: 1-2; JP3: 1-2; JP4: 1-2; JP8: 1-2; JP9: 1-2; JP11: 1-2; JP12: 1-2
AT I/O Card MT-201A	JP4: 1-2, 5-6; JP6: 1-2, 13-14, 5-6 и 11-12
KT-ATIO V7	JP2: 2-3; JP3: 2-3; JP4: 2-3; JP5: 2-3
6624UG Rev.D	JP4: 1-2; JP5: 1-2; JP6: 1-2; JP7: 1-2
SUPER COMBO VGA (TRIDENT 8900C)	SW2: нет перемычки; SW4: нет перемычки

раллельного портов производители еще располагают контроллеры игрового порта для подключения хотя бы одного джойстика, а также контроллеры накопителей на гибких дисках и контроллеры жестких дисков с интерфейсом IDE. Плату, которая имеет все перечисленные контроллеры, называют мультикартой. Правильная конфигурация порта LPT1 для некоторых мультикарт системной шины ISA приведена в РА 6/2001, с. 27, табл.6. А правильная конфигурация параллельного порта LPT1, а также последовательных портов COM1 и COM2 для некоторых мультикарт локальной шины VLB приведены в **табл.24**.

И последнее, правильная конфигурация последовательных портов COM1 и COM2 для некоторых мультикарт системной шины ISA, а также дополнения, которые касаются правильной конфигурации порта LPT1, приведены в **табл.25**. Как и прежде, порт LPT1 всех перечисленных мультикарт настроен под адрес 378 с линией запроса прерывания IRQ=7, с режимом работы ECP+EPP (где это возможно), и для ECP режима работы порта LPT1 выбран DMA канал номер 3. Порт COM1 всех перечисленных мультикарт настроен под адрес 3F8 и IRQ=4, а порт COM2 - под адрес 2F8 и IRQ=3.

Литература

1. Robotron CM6329.01 M/K 6311 M, CM6329.02 M/K 6312 M. Инструкция по эксплуатации.
2. Operating Instructions SUPER I/O CONTROLLER CARD 6624UG Rev.D.
3. SUPER IDE I/O CARD (2S, 1P, 1G) PT-606G USER’S MANUAL. Document No. 0058 22/7/94.
4. SUPER IDE I/O CARD (2S, 1P, 1G) PT-604A USER’S MANUAL. Document No. 0015.
5. SMC MULTI I/O CARD & ENHANCED I/O USER’S MANUAL.
6. PTI-227B Super I/O Card User’s Guide Version 1.00.
7. PTI-215 Super Embedded Driver User Manual. Dtk Edition 1.00 © 1989 Datatech Enterprises Co., Ltd.
8. Mini ’286 Courier I/O Card User’s Manual.
9. User’s Manual Super I/O NO.372.
10. SUPER MULTI I/O CARD USER’S MANUAL TS-8460.
11. Operating Instructions AT MULTI I/O CARD KT-ATIO-V7
12. IDE/FDD plus AT I/O Controller. User’s Manual Model-CA9342.
13. User’s Manual SUPER I/O CARD W-1016 -83757-.
14. Operating Instructions IDE MULTI-FUNCTION CARD. IDE PLUS-V4L (Second Edition).
15. Operating Instructions IDE MULTI-FUNCTION CARD. IDEPLUS-V5L.
16. MAYTRONICS INC. Model 220 INSTALLATION INSTRUCTIONS. For Rev 1B, Fab 221B. Copyright 1990 MAYTRONICS, ADLIN ENG.
17. SUPER IDE I/O CARD (2S, 1P, 1G) PT-607G USER’S MANUAL. Document No. 941221 B.
18. VL-BUS SUPER I/O USER’S GUIDE NO.278.
19. MI300 Multi-I/O with VESA IDE Card. Rev 1.1.
20. Lion3+ VL IDE I/O.
21. QD6580 VL IDE Card User’s Manual. P/N 430-03001-403 Manual QD6580VL Ver3.0.
22. QD6580W/757 VL IDE Card User’s Manual. P/N 430-03002-702 Manual QD6580W/757 VL Ver2.0.
23. SUPER COMBO VGA (TRIDENT 8900C) User’s Manual. DOC. NO: 11229 REV: B.

Семейство трехвыводных ШИМ-стабилизаторов PWR-TOP200/1/2/3/4/14

TOPSwitch
3 D Сток
2 S Исток (соединен с теплоотводом)
1 C Управление
Пластмассовый корпус типа TO-220

рис. 1

Серия преобразователей TOPSwitch, помещаемая в корпуса с тремя выводами, необходима для работы автономного импульсного преобразователя: мощный n-канальный МОП-транзистор с управляемым временем включения, ШИМ-контроллер со встроенным генератором 100 кГц, высоковольтные пусковые цепи питания, "bandgap" источник опорного напряжения, параллельный стабилизатор/усилитель сигнала ошибки и схема защиты от повреждений. По сравнению с дискретным МОП-транзистором и контроллером или автоколебательным ключевым преобразователем применение интегральной схемы TOPSwitch может уменьшить общую стоимость преобразователя, число деталей в нем, размер, вес и в то же самое время увеличить надежность системы и ее КПД.

Эти приборы предназначены для автономных систем питания с входным переменным напряжением 100/110/230 В и мощностью 0...100 Вт (0...50 Вт при универсальном питании) и автономных систем с коррекцией коэффициента мощности, входным напряжением 230/277 В и мощностью 0...150 Вт.

Необходим только один внешний конденсатор для компенсации, шунтирования и функций запуска и автоматического перезапуска

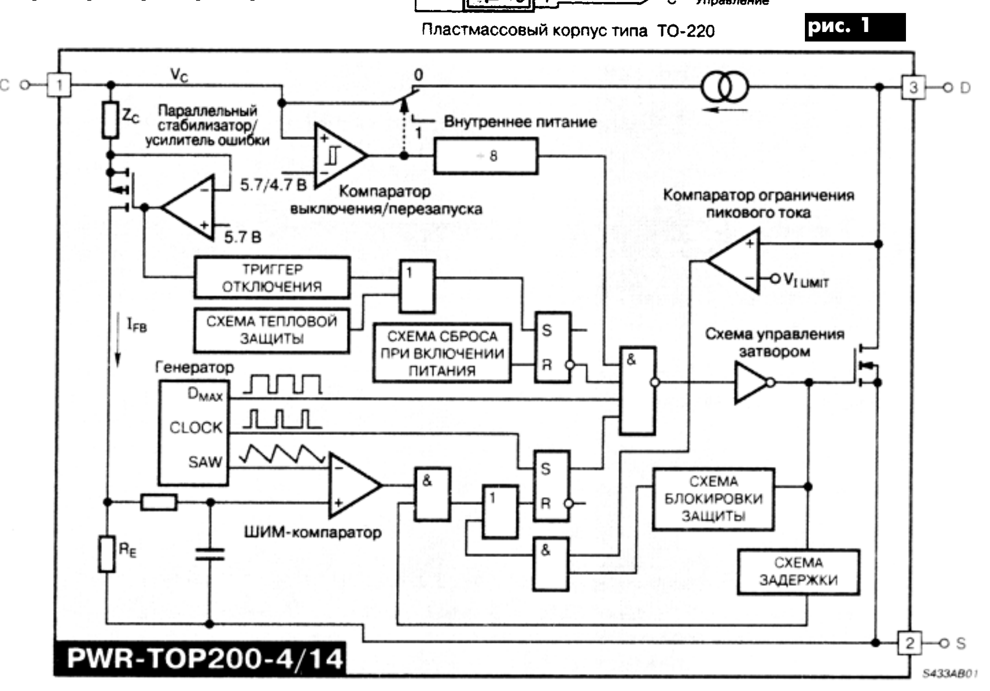


рис. 2

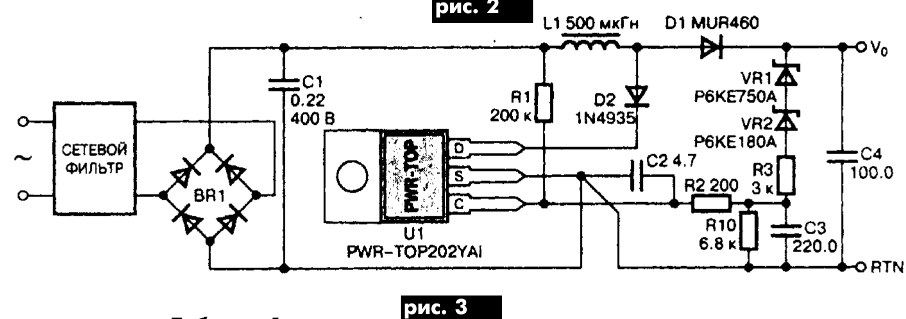


рис. 3

Таблица 1

Вывод	Назначение
D	Вывод стока выходного МОП-транзистора. Обеспечивает внутренний ток питания во время запуска с помощью внутреннего высоковольтного импульсного источника тока. Внутренняя точка измерения тока
C	Вход тока обратной связи усилителя сигнала ошибки для управления длительностью рабочего цикла. Точка подключения внутреннего параллельного стабилизатора, обеспечивающего внутренний ток питания во время нормальной работы. Вход триггера отключения прибора. Используется так же, как точка подключения конденсатора автоматического перезапуска и коррекции
S	Вывод истока выходного МОП-транзистора. Общий вывод цепей первичной обмотки, силовых цепей и опорная точка цепей обратной связи

Таблица 2

Типономинал	Выходная мощность, Вт		
	Обратноходовые преобразователи		Повышающие преобразователи*
	110 В (AC) с удвоением или 230 В (AC)	85...265В (AC)	
PWR-TOP200YAI	0...25	0...12	0...25
PWR-TOP201YAI	20...45	10...22	20...50
PWR-TOP202YAI	30...60	15...30	30...75
PWR-TOP203YAI	40...70	20...35	50...100
PWR-TOP214YAI	50...85	25...42	60...125
PWR-TOP204YAI	60...100	30...50	75...150

*Сюда входят также корректоры коэффициента мощности.

Технические характеристики стабилизаторов

Интегральные ШИМ-контроллер и МОП-транзистор в корпусе TO-220 (700 В)
КПД обратноходового преобразователя . . . . до 90%
Мощность потребления контроллера . . . . 6 мВт
Максимальный рабочий цикл 70%
Встроенные цепи автоматического перезапуска и поциклового ограничения тока
Встроенная система тепловой защиты
Допускает построение понижающего, повышающего, обратноходового и прямоходового преобразователя
Поддерживает непрерывный или прерывистый режим работы
Простой интерфейс с оптической обратной связью и обратной связью по первичной цепи

Минимальное количество внешних деталей уменьшает стоимость и увеличивает надежность

Соединенный с истоком корпус и МОП-транзистор с управляемым временем включения уменьшают электромагнитное излучение и облегчают фильтрацию помех.

МОП-транзистор с малой емкостью уменьшает потери при переключении.

Цоколевка стабилизатора приведена на **рис.1**, описание выводов - в **табл.1**, типономиналы и их параметры - в **табл.2**, структурная схема - на **рис.2**.

В качестве примера использования на **рис.3** приведена схема повышающего преобразователя с коррекцией коэффициента мощности на PWR-TOP202.

Подключение VGA-монитора к PLAYSTATION

С. М. Рюмик, г. Чернигов

Читатель Э.Барна (с. Токовское, Днепропетровская обл.) прислал интересное письмо, часть из которого приводим ниже: "...живу я в деревне и возможности общения с радиолюбительским миром у меня ограничены. У меня есть мультимедийная приставка "Sony PlayStation". Как известно, это достаточно мощная игрушка, но не более, хотя чего только к ней не подключают.

Можно ли к SPS подключить жесткий диск EIDE, клавиатуру, монитор и установить Windows 95/98, чтобы использовать SPS как PC и запускать не только игровые программы, но и те, которые изначально предназначены для PC, например, CD-R "Радіоаматор"..."

Свежая мысль будит воображение. Недаром наших специалистов за рубежом ценят в первую очередь как толковых "генераторов идей". Если бы японцам 7 лет назад кто-нибудь подсказал идею совместимости компьютерных платформ, то, глядишь, в архитектуре игровой приставки "Sony PlayStation" (SPS) появился бы универсальный порт или специальное устройство сопряжения.

Однако этого не произошло, и SPS фактически сохранилась как "вещь в себе". Для компенсации проблем совместимости были разработаны многочисленные периферийные устройства, обеспечивающие взаимодействие игровой приставки с внешней средой. По традиции их называют аксессуарами (accessories) и делят на три группы.

В первую группу входят запатентованные и изготовленные фирмой SONY аксессуары от первого лица (1st party). Это официальные продукты (Official products), имеющие в названии шифр "SCPH", например, SCPH-1200 - фирменный джойстик DUAL SHOCK; SCPH-1090 - двухкнопочная мышь; SCPH-1040 - кабель для сетевой игры; SCPH-1020 - карта памяти MEMORY CARD.

Во вторую группу входят аксессуары, производимые фирмами, купившими у SONY лицензию на их изготовление и заключившими лицензионный договор. Критерии отбора вторых поставщиков (2nd party) весьма жесткие, вплоть до аттестации производства и сертификации системы качества. Показателям надежности выпускаемой продукции можно доверять, несмотря на штамп "Made in China".

К третьей группе относятся игровые аксессуары, отсутствующие в списке фирмы SONY или их аналоги, наделенные дополнительными функциями. Это PlayStation-совместимые устройства, по оригинальности иногда превосходящие техническую мысль разработчиков SPS. На **рис.1** представлены некоторые образцы продукции от третьих изготовителей (3rd party).

Теперь можно проанализировать, какие из перечисленных в письме читателя устройств подходят для сопряжения SPS с жестким диском EIDE, клавиатурой и монитором.


Dragon Wheel
Руль с педалями


Guitar Controller
Электрогитара


Dancing Platform
Коврик для танцев



VGA Box
VGA-адаптер


Rave Discman
Диджей центр


Laser Gun
Световой пистолет


Mini DDR Pad
Трекбол


5" TFT monitor
Дисплей для "PSone"

рис. 1

Контроллер жесткого диска отсутствует у изготовителей как первой, второй, так и третьей групп. По сути, это означает окончательный "приговор" идее хранения операционной системы Windows 95/98 на винчестере. Если уж мощная индустрия Тайваня и Сянгана (бывший Гонконг) не смогла освоить такое производство - значит, имеются неразрешимые проблемы технического и (или) финансового характера.

Для справки. Подключение винчестера объемом 40 Гбайт фирма SONY осуществила только в своей новой модели "PlayStation 2" и то, в середине 2001 г.

Клавиатура. На вопрос "Как подключить к SPS клавиатуру?" менеджеры фирм-посредников обычно отвечают по-одесски, вопросом на вопрос: "А зачем нужна клавиатура, если отсутствует выход в Интернет?". Возразить нечего, тем более что в качестве аргумента приводят примеры игровых приставок следующего поколения "Dreamcast", "PlayStation 2", "Xbox", "GameQube", которые предусматривают работу с клавиатурой в Интернете.

Адаптер VGA-монитора - это единственный аксессуар из рассматриваемого списка, который имеет конкретную физическую реализацию. Существует несколько типов адаптеров от разных изготовителей: VGA-Box, V-Box, Upscan-convertor, VGA Adaptor. Суть работы любого из перечисленных устройств одинакова. На вход поступает полный цветовой телевизионный сигнал ПЦТС стандарта PAL или NTSC, а на выходе образуются три аналоговых сигнала R, G, B и синхроимпульсы.

Вся сложность в том, что частота строчной развертки телевизионного сигнала PAL (15625 Гц) и NTSC (15734 Гц) в 2 раза ниже, чем требуется для VGA-мониторов (31250...31500 Гц). Следовательно, каждую

Микросхема AL250 (AverLogic Technologies Inc.)

VDD, GND, AVDD, AGND, YUV 4:2:2 или RGB 5:6:5, VCLK, VCLKX2, VIDHS, VIDVS, HREF; «Кадр в кадре»; Видео-ОЗУ; Формирователь входных сигналов; Видеопроцессор и удвоитель развертки; Цветовой гамма-корректор; ЦАП1, ЦАП2, ЦАП3; COMP, VREF, RSET; R (75 Ом), G (75 Ом), B (75 Ом); Синхронизатор; Интерфейс I2C; Узел управления; TESTIN; GHS, GVS, GHREF, SCL, SDA, I2CADR, CTRL, /RESET, STD, INTYPE, SQUAR

рис. 2

Микросхема SAA7110 (Philips Semiconductors)

AI42, AI41, AI32, AI31, AI22, AI21, VDD, VSS, VDDA, VSSA, AP, SP; Формирователь входных сигналов; Канал цветности; Интерфейс I2C; Канал яркости; Формирователь выходных сигналов; АЦП1, АЦП2; Тестовый блок; Синхронизатор; Узел управления и контроля; AOUT, SA, SDA, SCL, GPSW, UV0-UV7, Y0-Y7, FE/MUX, HREF, XTALO, XTALI, LLC2, CREF, LLC, /RESET; NC, VSS(S), VS, HS, HSY, HCL, ODD, PLIN, RTCO, VDDA0, VSSA0, CGCE, LFCO

рис. 3



строчку изображения исходного сигнала нужно уплотнять во времени и прочерчивать на экране монитора 2 раза подряд. Для этого требуется предварительное запоминание информации во внутреннем ОЗУ адаптера, наличие системы строчной и кадровой синхронизации и математическая обработка сигналов с целью сглаживания излишней "зернистости" изображения. Кроме того, существует разница в форме кривой цветопередачи монитора и телевизора, которую желательно компенсировать гамма-коррекцией.

Как видно, весь комплекс функций VGA-адаптера нельзя сымитировать простыми средствами, здесь требуются высокотехнологичные интеллектуальные аппаратные решения. Судя по небольшим габаритам (100 x 80 x 30 мм) и достаточно высокой цене (от 40 до 70$), VGA-адаптер предположительно может содержать 2-3 специализированные БИС.

Возникает законный вопрос: "Так ли необходимо подключение VGA-монитора к SPS при отсутствии винчестера и клавиатуры?". Опытные геймеры отвечают положительно, аргументируя следующим. Во-первых, цветовая гамма на экране монитора выглядит гораздо ярче и насыщеннее. Во-вторых, изображение становится более четким и на нем можно разглядеть массу ранее недоступных взору деталей. В-третьих, можно сидеть ближе к экрану монитора, разумеется, если последний обеспечивает низкий уровень излучения. Оборотная сторона медали - нельзя играть световым пистолетом, поскольку его функционирование жестко привязано к частоте строчной развертки.

Электрические схемы адаптеров фирмы-изготовители держат в секрете, поэтому попытаемся синтезировать свою схему, опираясь на информацию, доступную через Интернет.

Конвертор сигналов TV-VGA

Поиск во Всемирной паутине по ключевым словам: "Convertor NTSC/PAL to VGA" приводит на сайт американской фирмы Aver-Logic Technologies Inc. (http://www.averlogic.com). В 1999 г. эта фирма разработала две микросхемы AL250 и AL251, выполняющие функции конверторов TV-VGA. Первая из них работает с мониторами, которые имеют электронно-лучевую трубку, вторая - сопрягается еще и с жидкокристаллическими дисплеями. Логично, что более доступной и дешевой является БИС AL250. Ее структурная схема приведена на **рис.2**.

Внутри микросхемы находятся следующие основные узлы: буферное ОЗУ (Video Memory), цифровой сигнальный процессор (Video Processor), удвоитель развертки (Scan Doubler), три 8-разрядных ЦАП (DAC), гамма-корректор (RGB Video LUT), узел формирования "кадр в кадре" (On-Screen Display). Возможности микросхемы: автоматическое определение телевизионных стандартов 50 Гц (PAL, SECAM) и 60 Гц (NTSC), работа с входными цифровыми сигналами форматов RGB 5:6:5 и YUV 4:2:2, управляемая цветовая гамма-коррекция; вывод дополнительной информации в "окно" на экране монитора, дистанционное управление через шину I^2C.

Области применения: мультимедийные мониторы, скан-конверторы "TV to PC", DVD-плейеры, игровые автоматы. Основные параметры: КМОП-технология изготовления; корпус QFP-64 (14 x 20 мм) с расстоянием между выводами 1 мм; напряжение питания 3...5,5 В; ток потребления 55...110 мА; частота дискретизации для PAL 14,75 МГц; для NTSC - 12,272 МГц; максимальный размер растра для PAL 944 x 625 (активная часть 768 x 576), для NTSC - 780 x 525 (активная часть 640 x 480); частота кадровой (строчной) развертки для PAL 50 (31250) Гц, для NTSC - 59,94 (31468,5) Гц; максимальная амплитуда выходных сигналов по цепям R, G, B - 0,7...1,0 В при нагрузке 75 Ом.

Цифровой видеодекодер

На вход микросхемы AL250 нельзя подавать непосредственно аналоговый телевизионный видеосигнал, необходимо осуществить его предварительное декодирование. Существует линейка однотипных цифровых видеодекодеров разных фирм-изготовителей: SAA7110, SAA7111, SAA7112 (Philips Semiconductors), KSO127 (Samsung), VPC3211B (ITT). Если отбросить дорогостоящие модели с телетекстом, кодированием изображения, мультистандартностью, то останется микросхема SAA7110, которая была разработана в 1995 г. Ее структурная схема приведена на **рис.3**.

Внутри микросхемы находятся следующие основные узлы: два 8-разрядных АЦП (Analog Control), канал яркости (Luminance Circuit), канал цветности (Chrominance Circuit), встроенные в них цифровые фильтры, квадратурный демодулятор, частотный дискриминатор, линия задержки. Возможности микросхемы: автоматическое распознавание стандартов SECAM, PAL-B(G), NTSC-M, представление выходной информации в форматах YUV 4:2:2 и YUV 4:1:1, работа с входными сигналами S-Video (S-VHS), дистанционное управление через шину I^2C.

Области применения: мультистандартные телевизоры, цифровые тюнеры, видеотелефоны, средства мультимедиа. Основные параметры: КМОП-технология изготовления,

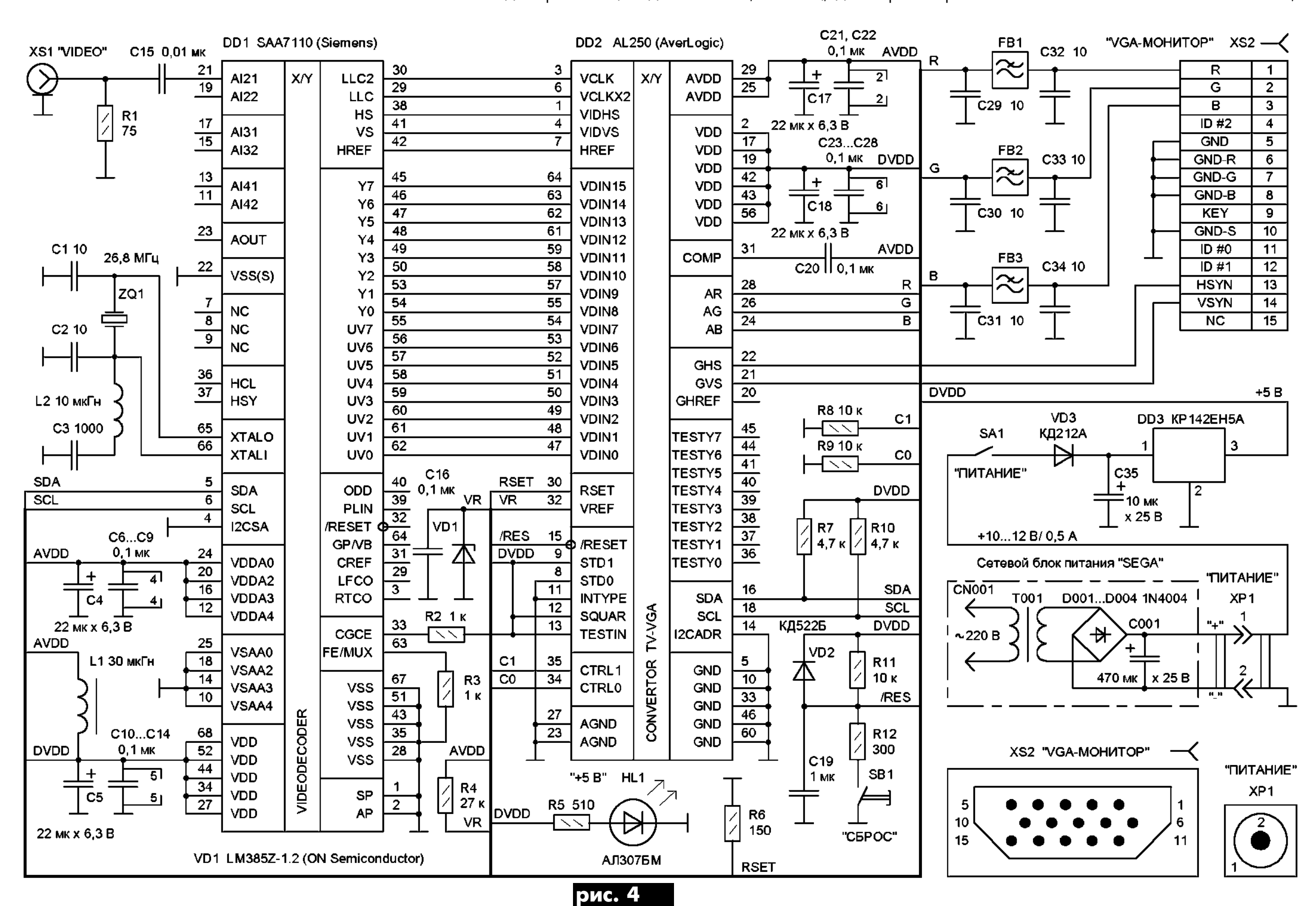


рис. 4

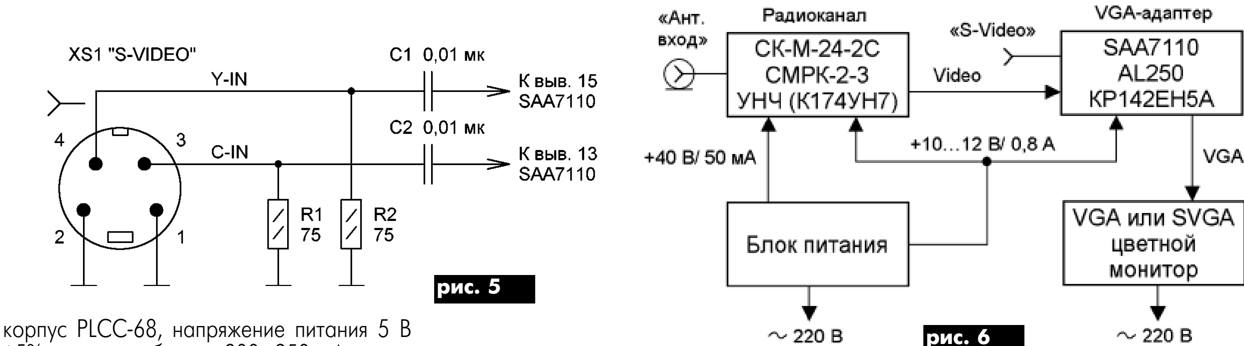


рис. 5

рис. 6

корпус PLCC-68, напряжение питания 5 В ±5%, ток потребления 200...350 мА, полоса пропускания 15 МГц, тактовая частота 26,8 МГц, погрешность преобразования АЦП 2% по амплитуде и 2° по фазе.

Электрическая схема VGA-адаптера

Если последовательно соединить видеодекодер с конвертором TV-VGA и подать на них внешнее питание +5 В, то получится искомый VGA-адаптер. На **рис.4** изображена электрическая схема самодельного адаптера, являющаяся симбиозом технических решений, приведенных в документации фирм AverLogic Technologies и Philips Semiconductors [1, 2].

Входной сигнал VIDEO от SPS поступает через разъем XS1 на вывод 21 микросхемы видеодекодера DD1 SAA7110. Микросхема DD1 осуществляет выделение из ПЦТС сигналов цветности, яркости и синхронизации. Работа видеодекодера тактируется кварцевым резонатором ZQ1. Для устойчивого запуска на частоте третьей гармоники в схему вводится последовательный контур L2C3. Это стандартное решение при высоких частотах генерации. Емкость конденсатора C3 1000 пФ рекомендована разработчиком, но не исключено, что при наладке потребуется ее уменьшить до 50...100 пФ.

Выходные цифровые сигналы цветности YUV микросхемы DD1 по 16-разрядной шине поступают на входы VDIN0-VDIN15 микросхемы DD2. Кроме того, в том же направлении передаются сигналы тактирования и синхронизации: VCLK, VCLKX2, VIDHS, VIDVS, HREF.

Микросхема конвертора TV-VGA DD2 AL250 является "сердцем" адаптера. Именно она производит удвоение строчной частоты, математическую обработку сигналов и буферизацию кадров изображения. Для работы внутренних ЦАП требуется стабильное опорное напряжение 1,235 В, которое обеспечивает параметрический стабилизатор на элементах R4VD1C16.

Режимы функционирования микросхемы DD2 задаются логическими потенциалами на входах STD1, STD0, INTYPE, SQUAR, TESTIN. В частности, подав на вывод 11 INTYPE вместо нулевого единичный потенциал, можно сменить формат представления входной информации YUV на RGB.

Сброс микросхемы DD2 производится кратковременным нажатием кнопки SB1. Диод VD2 ускоряет разряд конденсатора C19 в случае кратковременных просадок питающего напряжения, предотвращая тем самым "зависание" процессорной части адаптера.

Разрядность внутренних ЦАП микросхемы DD2 составляет 8 бит по каждому цветовому сигналу R, G, B. Следовательно, общее количество доступных цветовых оттенков равняется 16,8 млн. Выходные сигналы R, G, B содержат большое количество высокочастотных гармоник из-за ступенчатой формы сигналов ЦАП. Для уменьшения уровня гармоник применяют П-образные ФНЧ на конденсаторах C29...C34 и ферритовых фильтрах FB1...FB3.

В схеме зарезервирована возможность управления внутренними регистрами микросхем DD1, DD2 через стандартную шину I^2C по цепям SDA, SCL. Логические адреса для записи регистров DD1, DD2 составляют соответственно 9Ch, 59h, для чтения - 9Dh, 58h. Резисторы R7, R10 обеспечивают начальные единичные уровни на входах SDA, SCL.

Питание устройства производится от сети 220 В через внешний адаптер "сетевая вилка", применяемый в игровой приставке "Sega Mega Drive II". На его выходе получается нестабилизированное напряжение 10...12 В, которое подается на выключатель питания SA1 и далее через защитный диод VD3 на микросхему DD3 КР142ЕН5А. С выхода микросхемы DD3 снимается стабилизированное напряжение +5 В, которое поступает на цифровую часть устройства (DVDD), а через дроссель L1 - на аналоговую (AVDD).

Детали и допустимые замены

В схеме адаптера можно применять любые резисторы мощностью 0,125 Вт, керамические конденсаторы К10-17, электролитические К50-35. Диод VD2 - любой малогабаритный. Диод VD3 должен быть рассчитан на ток не менее 0,7-1,0 А, например, КД226, КД213, 1N4002.

Стабилитрон VD1 относится к числу прецизионных, микромощных. Стабилизируемое напряжение составляет 1,235 В при токе 10 мкА...20 мА и поддерживается с точностью 2% в диапазоне температур 0...70° С. Возможные замены LM385BZ-1.2, LM285Z-1.2 (ON Semiconductor), LM385 (Texas Instruments), AD589 (Analog Devices), 2С120 (Россия).

Ферритовые фильтры FB1...FB3 фирмы TDK имеют размеры 4,5 x 3,2 x 1,5 мм, они предназначены для поверхностного монтажа. Импеданс на частоте 100 МГц составляет 25...125 Ом при сопротивлении постоянному току 0,2...0,4 Ом. При отсутствии фильтров можно обойтись самодельным аналогом, изготовленным из провода диаметром 0,2...0,4 мм длиной 10 мм, который пройдет сквозь цилиндрическую трубочку из феррита марки ВЧ. Похожие фильтры можно встретить на компьютерных платах.

Разъем XS1 - это обычная розетка RCA ("тюльпан"), к которой пристыковывается вилка штатного кабеля "A/V MULTI OUT" от SPS. Разъем XS2 предназначен для подключения кабеля от монитора. Его тип точно такой же, как и в компьютерных видеокартах - DHR-15F или DHS-15F, серия D-SUB высокой плотности.

Микросхему DD1 необходимо установить в PLCC-панельку. Микросхема DD2 имеет выводы типа "крыло чайки" и распаивается непосредственно на печатную плату. Ток, потребляемый VGA-адаптером, достигает 300...450 мА, поэтому микросхему стабилизатора DD3 следует снабдить радиатором, площадью не менее 50 см^2.

Области применения

VGA-адаптер представляет собой автономное устройство и к нему можно подключать не только SPS, но и другие игровые приставки. Перспективно подключение DVD-плейера, цифрового видеомагнитофона или видеокамеры через входы S-Video (S-VHS), как показано на **рис.5**. Такую возможность имеет, в частности, промышленный адаптер "V-Box" тайваньской фирмы GAMARS.

Еще одно направление - разработка самодельного телевизионного тюнера с VGA- или SVGA-монитором, структурная схема которого изображена на **рис.6.** Высокочастотную часть радиоканала собирают из унифицированных модулей отечественных телевизоров. Изображение будет цветным, с автоматическим распознаванием стандартов PAL-SECAM-NTSC. Подробности конструкции изложены в [3, 4].

При изготовлении устройства самая большая проблема, очевидно, будет заключаться в приобретении микросхемы AL250, поскольку официальных дистрибьютеров в странах СНГ фирма AverLogic пока не имеет. А вот счастливые обладатели этой микросхемы смогут на практике убедиться в достоверности утверждений разработчиков, которые заявляют, что благодаря специальной технологии обработки сигналов картинка на экране монитора будет выглядеть даже лучше, чем исходное изображение!

Литература

1. Datasheet AL250/251. - AverLogic Technologies Inc., July 28, 1999 <http://www.averlogic.com/data250.pdf>
2. Datasheet SAA7110, SAA7110A. - Philips Semiconductors, October 18, 1995 <http://www.semiconductors.philips.com/acrobat/datasheets/SAA7110_A_1.pdf>
3. Желудков С. Монитор-телевизор//Радио. - 1994.- №7.- С.5.
4. Иконников С. Телевизор из монитора//Радіоаматор. - 1996.- №11.- С. 11.



Усилительные каскады с ООС

Н. Катричев, г. Хмельницкий

Известно, что применение отрицательных обратных связей (ООС) стабилизирует работу усилителей и изменяет их параметры. Для различных радиоустройств необходимы усилители, обладающие различными выходными и входными сопротивлениями и обеспечивающие необходимое усиление напряжения.

Усилительный каскад, представленный на **рис.1**, охвачен последовательной ООС по напряжению, а каскад на **рис.2** имеет параллельную ООС по току. В первом случае образуется высокостабильный усилитель с входным сопротивлением порядка десятков килоом. Во втором случае входное сопротивление составляет меньше одного килоома.

Из-за этих свойств первый каскад удобно использовать в радиоприемных устройствах для усиления выходных напряжений детекторов, а второй - каскад для усиления сигналов низкоомных источников, например, магнитных головок.

Общие свойства и математический анализ таких усилителей достаточно полно приведены в различных литературных источниках, но, к сожалению, детальный расчет их автору найти не удалось. Этот досадный пробел предлагается устранить на страницах журнала "Радіоаматор". Сравнительно полный расчет и измерения параметров каскада (рис.1) опубликован в РА№ 6, 7, 1999. Предлагаемая статья посвящается усилителю с параллельной ООС по току (рис.2).

Пусть усилитель выполнен на однотипных кремниевых транзисторах с параметрами $h_{11э}$=1кОм; $h_{21э}$=30 при $I_к$ =1...5мА.

Первый транзистор усиливает сигналы меньшего уровня, чем второй транзистор. Поэтому исходный коллекторный ток первого транзистора всегда меньше второго. Чтобы усиливать без искажений достаточно большие сигналы, можно принять исходные коллекторные токи

$I_{к1}$ = 0,8 мА; $I_{к2}$ = 4 мА.

Постоянное напряжение на базу первого транзистора поступает через резистор R4. Следовательно, напряжение на R4 должно быть больше напряжения $U_{бэ}$ = 0,6 В. Приняв U_{R4} = 0,8 В, определяют сопротивление резистора

$R4=U_{R4}/I_{э2}=0,8/4=0,2$ кОм.

Коэффициент усиления по напряжению пропорционален сопротивлению коллекторного резистора. С другой стороны, при увеличении этого сопротивления уменьшается постоянное напряжение на коллекторе. С учетом этого и для удобства вычислений можно принять R_2=1кОм. Тогда напряжение на коллекторе второго транзистора относительно общего провода

$U_{к2}=E-I_кR_2=9-1\times4=5$ В.

При этом напряжение между коллектором и эмиттером транзистора

$U_{кэ}=U_{к2}-U_{R4}=5-0,8=4,2$ В.

Напряжение на базе второго транзистора относительно общего провода

$U_{б2}=U_{бэ2}+U_{R4}=0,6+0,8=1,4$ В.

Это напряжение образуется на коллекторе первого транзистора. Из этого условия определяют сопротивление резистора R_1

$R1=(E-U_{к1})/I_{к1}=(9-1,4)/0,8=9,5\approx10$ кОм.

Через резистор R3 должен протекать базовый постоянный ток первого транзистора

$I_{б1}=I_к/h_{21э}=0,8/30=0,026$ мА.

С учетом этого сопротивление резистора R3:

$R3=(U_{R4}-U_{бэ})/I_{б1}=(0,8-0,6)/0,026\approx7,7$ кОм.

Падением напряжения на эмиттерном резисторе $R_э$=R4 является напряжение отрицательной обратной связи как для постоянного тока, так и для переменного. Чем больше эти напряжения, тем лучше стабильность усилителя.

Входное сопротивление второго транзистора для усиливаемых сигналов

$R_{вх2}=h_{11э}+(1+h_{21э})R_э=1+31\times0,2=7,2$ кОм.

Сопротивление нагрузки для первого транзистора

$R_{h1}=R_1R_{вх2}/(R_1+R_{вх2})=(10\times7,2)/(10+7,2)\approx4,2$ кОм.

Коэффициент усиления напряжения первого транзистора без учета действия ООС

$k_1=(h_{21э}R_{h1})/h_{11э}=(30\times4,2)/1=125.$

Коэффициент усиления напряжения второго транзистора с учетом ООС

$k_2=(h_{21}R_2)/R_{вх2}=(30\times1)/7,2=4,15.$

Общий коэффициент усиления напряжения

$k=k_1k_2=125\times4,15=520.$

Коэффициент передачи усиливаемого напряжения от базы второго транзистора к его эмиттеру

$k_{бэ}=[(h_{21э}+1)R4]/[((h_{21э}+1)R4+h_{11э})]=[((30+1)\times0,2)]/[((30+1)0,2]+1=0,86.$

Общий коэффициент передачи входного напряжения к эмиттеру второго транзистора

$k_э=k_1k_{бэ}=125\times0,86=107.$

Сопротивление параллельной цепи ООС по току

$R_{ос}=(R3+R4)/(1+k_э)=(7,7+0,2)/(1+107)\approx0,073$ кОм.

Входное сопротивление усилителя с учетом действия параллельной ООС по току

$R_{вх.ос}=(R_{ос}h_{11э})/(R_{ос}+h_{11э})=(0,073\times1)/(0,073+1)\approx0,068$ кОм.

Так как коэффициент усиления напряжения первым транзистором определялся без учета действия ООС, правомерными могут быть сомнения в истинности значения k_1. Проверим.

Переменный выходной ток первого транзистора

$I_{вых1}=U_{вых1}/R_{h1}=U_{вых1}/4,2.$

Переменный входной ток второго транзистора

$I_{вх2}=U_{вых1}/R_{вх2}=U_{вых1}/7,2.$

Отношение этих токов

$(U_{вых1}/7,2)/(U_{вых1}/4,2)\approx0,59.$

Коэффициент усиления тока усилителя без учета ООС

$k_{i1}=h_{21э}\times0,59\times h_{21э}=30\times0,59\times30=525.$

Коэффициент передачи тока обратной связи

$\beta_i=R4/R3=0,2/7,7=1/39.$

Коэффициент усиления тока первого транзистора с учетом ООС

$k_{i1}=h_{21э}/(1+\beta_ik_i)=30/(1+525/39)=2,1.$

Проверяемый коэффициент усиления напряжения первого транзистора с учетом действия ООС по току

$k_{j1}=(K_{j1}R_{h1})/R_{вхос}=(2,1\times4,2)/0,07=125.$

Полученный результат подтверждает, что параллельная ООС по току не влияет на коэффициент усиления по напряжению, так как при этом в одинаковое число раз уменьшаются коэффициент усиления по току и входное сопротивление.

Для проверки полученных результатов на вход усилителя подают синусоидальный сигнал 40 дБ от генератора Г3-106.

На холостом ходу ЭДС генератора е=38 мВ. Входное напряжение при этом $U_{вх}$=6 мВ, а выходное напряжение $U_{вых}$=3000 мВ. Все

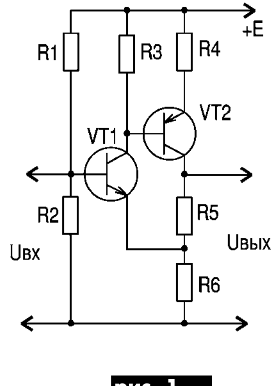


рис. 1

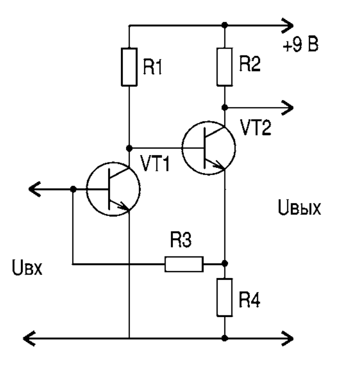


рис. 2

напряжения измерены осциллографом. Используя эти значения, получаем

Коэффициент усиления ЭДС

$k_e=U_{вых}/e=3000/38=79.$

Коэффициент усиления входного напряжения

$k=U_{вых}/U_{вх}=3000/6=500.$

Внутреннее сопротивление генератора (с гнезда 40 дБ) около 320 Ом, несколько отличается от измеренного

$R_г=[(e-U_{вх})R_{вхос}]/U_{вх}=[(38-6)68]/6\approx360$ Ом.

Параметры усилителя и режимы работы транзисторов незначительно изменяются при использовании кремниевых транзисторов с коэффициентом усиления по току, отличающимся от 30 (без подбора сопротивления резисторов).

Из теории известно, что коэффициент усиления ЭДС можно приблизительно определить из соотношения:

$k_e=R3R2/R_гR4=(7{,}7\times1)/(0{,}36\times0{,}2)\approx107.$

Несколько точнее

$k_e=(R_3/R_г)k_2=(7{,}7/0{,}36)4{,}15=89.$

К сожалению, все равно разница заметна по сравнению с измеренным. При использовании высокочастотных транзисторов с большим $h_{21э}$ исследуемый усилитель склонен к паразитной генерации. Чтобы предотвратить это, в эмиттер первого транзистора включают резистор с небольшим сопротивлением, например, $R_{э1}$=50 Ом. В этом случае для первого транзистора образуется ООС, повышающая его входное сопротивление

$R_{вх1}=h_{11э}+(1+h_{21э})R_э=1+(1+30)0{,}05=2{,}45$ кОм.

Из-за этого снижается коэффициент усиления напряжения первым транзистором.

$k_1=(h_{21э}R_{h1})/R_{вх1}=(30\times4{,}2)/2{,}5\approx50.$

Общий коэффициент усиления напряжения становится равным $k=U_{вых}/U_{вх}=3000/13=230.$

Так как входное сопротивление транзистора шунтируется малым сопротивлением цепи обратной связи, то входное сопротивление усилителя практически не изменяется.

В заключение следует заметить, что требуемые результаты рассматриваемый усилитель с параллельной обратной связью по току может обеспечить и при значительно меньших токах коллектора. Для этого увеличивают сопротивление эмиттерного резистора второго транзистора, например, до 1 кОм и более. Чтобы получить необходимый коэффициент передачи обратной связи, этот резистор по переменному току шунтируют резистором меньшего сопротивления, например, 200 Ом. Увеличив сопротивление резистора R2, можно получить большее усиление вторым транзистором, а подбором сопротивления R3 установить желаемый ток коллектора первого транзистора. Если параллельно резистору R4 подключить конденсатор достаточной емкости, ООС по переменному току устраняется. При этом входное сопротивление усилителя будет равно $h_{11э}$.

Таймер автоматического отключения цифровых мультиметров

Р.М. Канивец, г. Мариуполь

Предлагаю модернизацию цифровых мультиметров серии 830 UNI-T и других аналогичных, которые не имеют функции автоматического отключения. Введение такой функции позволяет продлить срок работы батареи питания. В отличие от других решений данная конструкция требует минимальной доработки схемы и конструкции мультиметра.

Модернизировать можно любой мультиметр, у которого есть небольшой вертикальный ход (1-2 мм) ручки выбора пределов измерений. Схема таймера проста (**рис.1**).

При нажатии на ручку она кратковременно замыкает контакты SA1 - происходит заряд конденсатора C1 до напряжения питания 9 В. На выходе ИМС DD1.2 появляется лог."1" - электронный ключ DA1 срабатывает и подключает мультиметр к минусу источника питания. Постепенно конденсатор C1 разряжается, и тогда напряжение на выходе DD1.1 достигает порога переключения, на выходе DD1.2 появляется лог."0", и ключ отключает мультиметр.

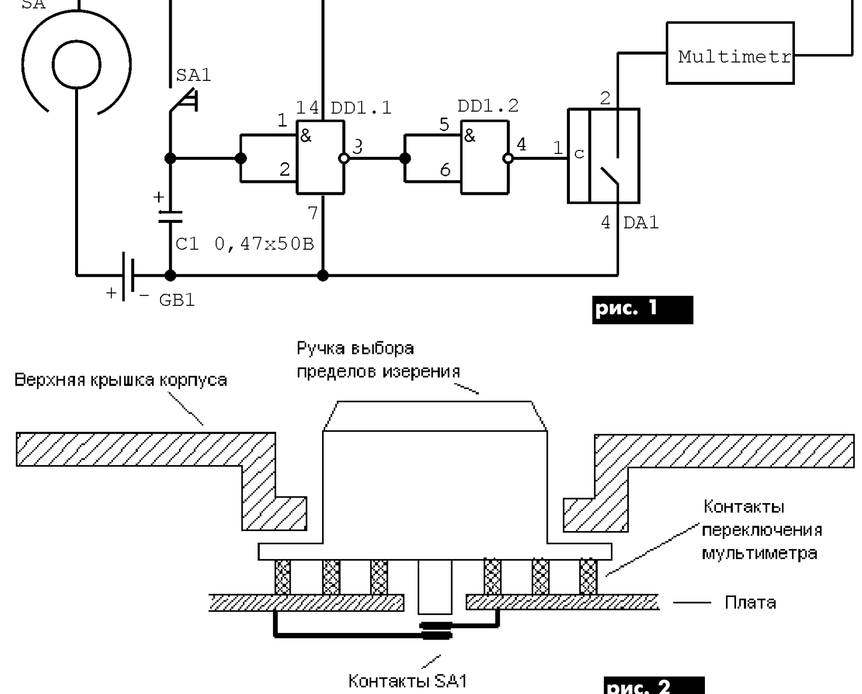


рис. 1

рис. 2

Для модернизации необходимо снять заднюю крышку, отключить батарею питания и открутить три шурупа, удерживающие плату на верхней крышке. Со стороны экрана находим в центре контактную площадку, которая имеет форму незавершенной окружности. Именно через нее подается плюс питания на мультиметр при любом положении ручки (кроме положения "OFF"). На плате со стороны деталей находим дорожку, идущую от этой контактной площадки - от нее запитывается схема ключа. Минус от батареи питания подается согласно схеме, а с выхода 2 DA1 подается на мультиметр. Для обеспечения необходимой жесткости крепления схемы таймера к плате мультиметра рекомендую перерезать дорожку, идущую от минуса батареи питания. Таким образом, питание на мультиметр подается через ключ при любом положении, кроме "OFF". Конструкция контактов представлена на **рис.2** (вид сбоку).

Для изготовления контактов можно использовать контактную группу промежуточного реле РП или другие подходящие контакты. Контакты припаиваем к плате таким образом, что при нажатии на ручку они замыкают. Для подпайки выбираем наибольшие по площади дорожки. У места пайки дорожку с обеих сторон перерезаем и соединяем проволочной перемычкой. Чтобы конструкция получилась компактной, можно ключ DA1 и конденсатор поместить между выводами ИМС DD1. Схему ключа крепим с помощью жестких проводов к дорожкам платы.

Наладка сводится к установке нужного времени работы мультиметра. Так как напряжение на конденсаторе C1 снижается фактически только за счет утечки, то рекомендую применять конденсаторы малой емкости, но на большое напряжение.

В модернизированных мультиметрах я устанавливаю конденсаторы импортного производства номиналом 0,47 мкФх50 В, что позволяет получить время работы мультиметра 8-9 мин. В качестве DD1 можно использовать микросхемы серий К176, К561, К564. Ключ DA1 (КР1014КТ1) можно применить с любым буквенным индексом.

В статье Б. Соколова **"Индикатор электрического поля"** (Радио, 3/2002, с. 27) описано несложное, но чувствительное устройство (**рис.1**), реагирующее на электрическое поле проводов и кабелей различного назначения, в том числе высоковольтных линий электропередачи. Оно сигнализирует о напряженности поля выше определенного уровня. Прибором можно пользоваться для предупреждения людей, работающих вблизи электроустановок, об опасности поражения электрическим током. В быту он пригодится в качестве фазоуказателя и для обнаружения скрытой проводки.

Печатная плата ИЭП (**рис.2**) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита помещена в пластмассовый корпус размерами 90×60×22 мм.

Детали. Транзистор VT1 можно заменить любым типа КП303, а VT2 и VT3 - маломощными кремниевыми биполярными транзисторами соответствующей структуры. Переменные резисторы R10 и R13 типа СП3-4. Выключатель SA1 типа П1Т-1-1В.

В статье Э. Кузнецова **"Радиомикрофон для лекторов"** (Радио, 3/2002, с. 24) речь идет о радиомикрофоне, который может работать в одном помещении с акустическими системами. Это достигнуто за счет применения микросхемы компрессора со встроенным шумоподавителем (**рис.3**). На **рис.4** показан чертеж печатной платы.

В статье А. Сырицо **"Особенности УМЗЧ с высоким выходным сопротивлением"** (Радио, 2/2002, с. 16-17) рассмотрены структуры усилителей с высоким выходным сопротивлением, снижающие искажения. По многим эксплуатационным параметрам превосходство УМЗЧ на интегральных микросхемах над УМЗЧ на лампах ныне вне сомнения. Однако не всегда их превосходство подтверждается экспертными оценками качества звучания.

Наиболее простая модификация усилителя для снижения чувствительности системы УМЗЧ - замена общей ООС по напряжению на ООС по току. Это создает широкие возможности для доработки самых распространенных УМЗЧ как в интегральном исполнении, так и на биополярных или полевых транзисторах с эмиттерным (истоковым) повторителем в выходном каскаде. Упрощенная схема цепи общей ООС приведена на **рис.5**.

Схема включения транзисторов с ОБ (ОЭ) обеспечивает наиболее высокое значение $R_{вых}$ каскада. При этом,

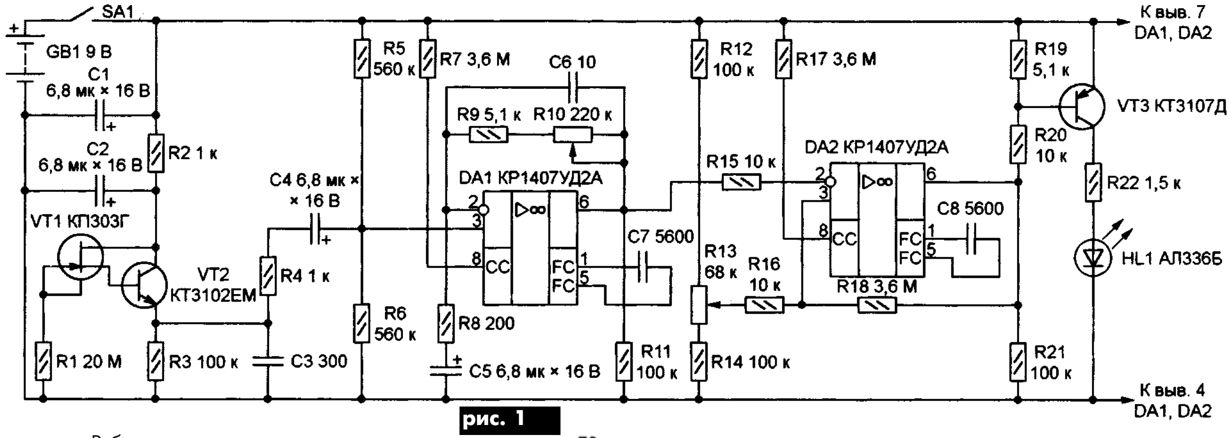


рис. 1

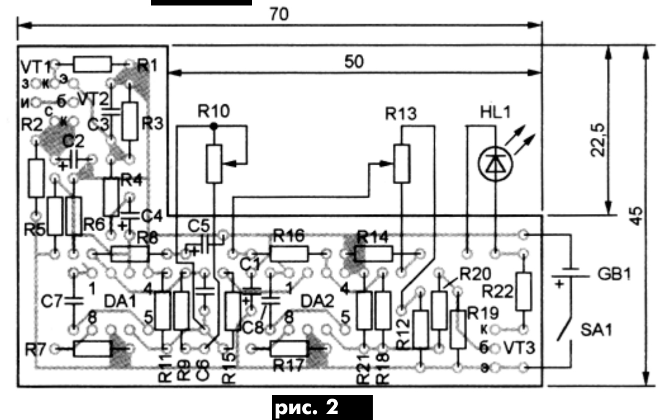


рис. 2

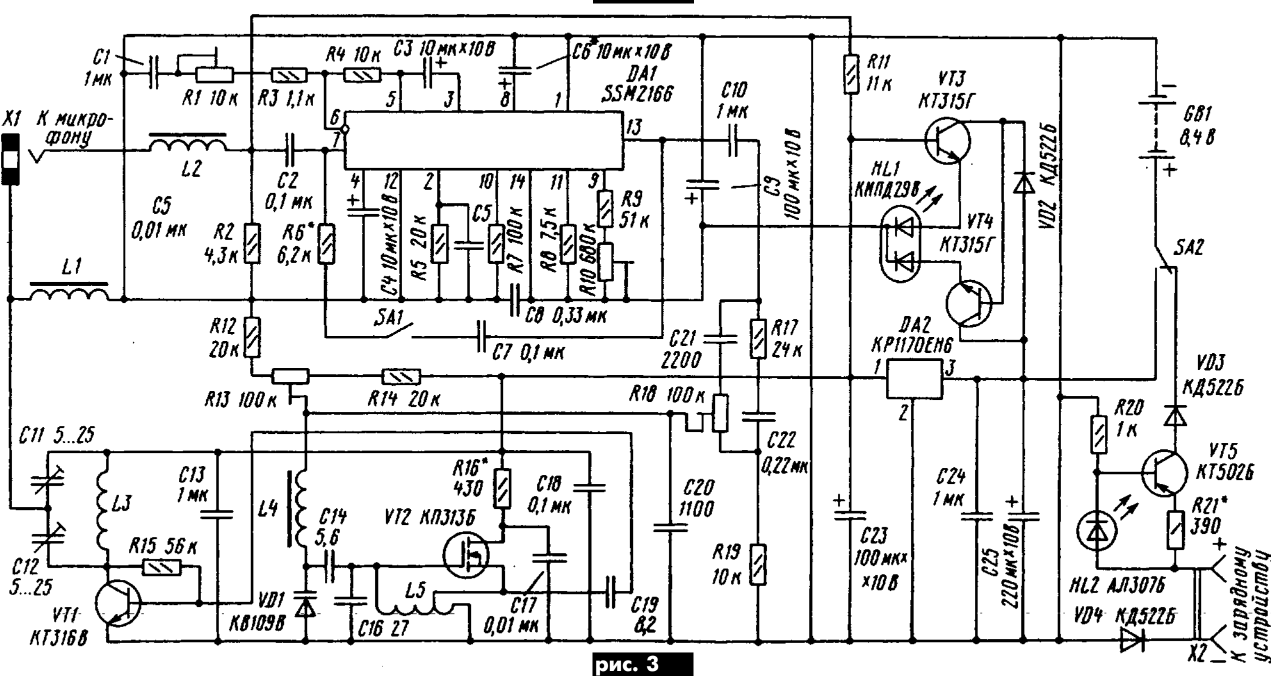
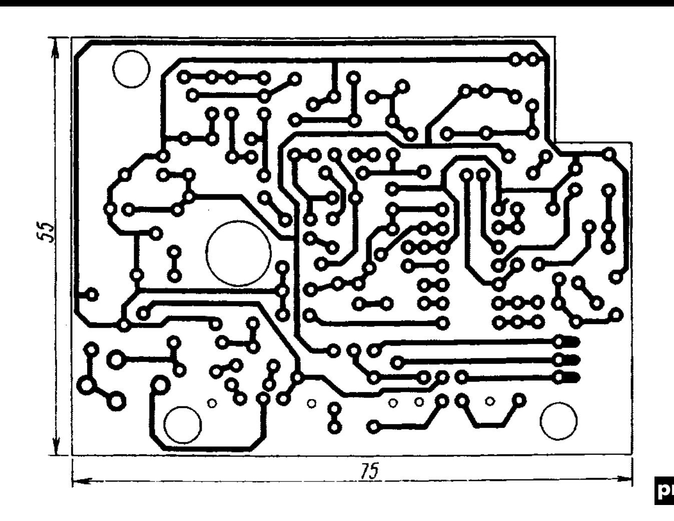


рис. 3



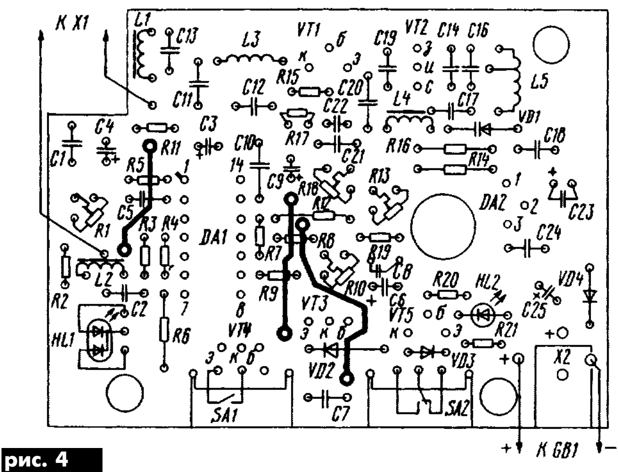


рис. 4

однако, малая величина его входного сопротивления и отсутствие усиления по току существенно ограничивают возможности ее применения. На **рис.6** показан фрагмент выходного каскада усилителя.

Схему УМЗЧ выбирают по результатам сравнения достигнутых качественных характеристик, объективные изменения которых выполняют стандартными методами.

В статье С. Кулешова **"Электронная "Записная книжка"** (Радио, 2/2002, с. 21, 22) описывается своеобразная "Записная книжка", в которой можно хранить до 64 кбайт текстовой информации. Новая элементная база позволяет создавать компактные и экономичные устройства, способные с помощью персонального компьютера записывать в свою память текст, а затем в автономном режиме читать его.

Основа данного устройства (**рис.7**) - контроллер PIC16F84 (DD1). Текст хранится в микросхеме DS1 энергозависимой Flash-памяти с последовательным интерфейсом I^2C (AT24C01-AT24C512). Для обмена информацией между "записной книжкой" и компьютером служит специальная программа, с помощью которой можно передавать текст как из компьютера в устройство, так и наоборот. Обмен производится через кабель-адаптер, схема которого показана на **рис.8**.

Программа представляет собой упрощенный текстовой редактор с возможностью загрузки текста в "записную книжку" и выгрузки из нее. Исходные тексты и коды "прошивки" ПЗУ и микросхем памяти находятся на сайте **ftp://ftp.radio.ru/pub/2002/02/e-book**.

В устройстве, описанном в статье В. Тушнова "**Термостабилизатор с широким интервалом**" (Радио, 2/2002,с.31), в качестве датчика использована термопара. Это заметно расширяет области применения предлагаемого прибора. Он подойдет не только для теплиц и овощехранилищ, но и для сушильных шкафов и даже электропечей.

Стабилизатор поддерживает температуру в заданных пределах, включая и выключая электронагреватель. Максимальный ток коммутируемой нагрузки (нагревателя) 0,1 А при напряжении 220 В, а с дополнительным симисторным ключом 80 А. Интервал контролируемых температур 0...500°С. Текущее значение температуры отображается на светодиодном цифровом индикаторе. Погрешность измерения - не более 1,5% верхней границы интервала. Точность термостабилизации во многом зависит от тепловых характеристик объекта (термокамеры и находящихся в ней предметов) и взаимного расположения термопары и нагревателя. Принципиальная схема прибора изображена на **рис.9**.

Более мощный нагреватель можно подключить по схеме, показанной на **рис.10,а**. Симистор VS1 должен иметь теплоотвод. Одна из возможных схем узла компенсации показана на **рис.10,б**. Нумерацию деталей на нем продолжает начатую на предыдущих рисунках.

В. Солодовник **"Стабильный терморегулятор"** (Радио, 2/2002, с. 33). В устройствах автоматического регулирования температуры применяют самые разнообразные датчики: от простейших ртутных термоконтакторов ТК и ТПК до специализированных микросхем. Но если требуется с высокой точностью поддерживать заданную температуру в течение интервалов времени продолжительностью от суток до десятков лет, нужную стабильность обеспечивают

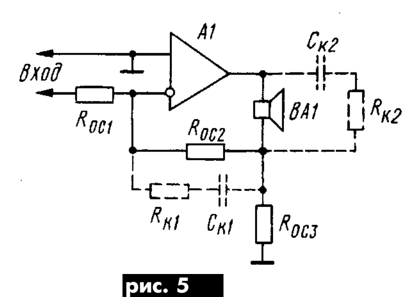


рис. 5

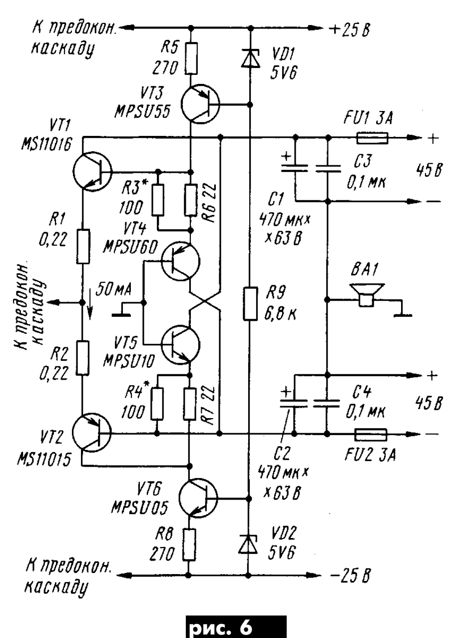


рис. 6

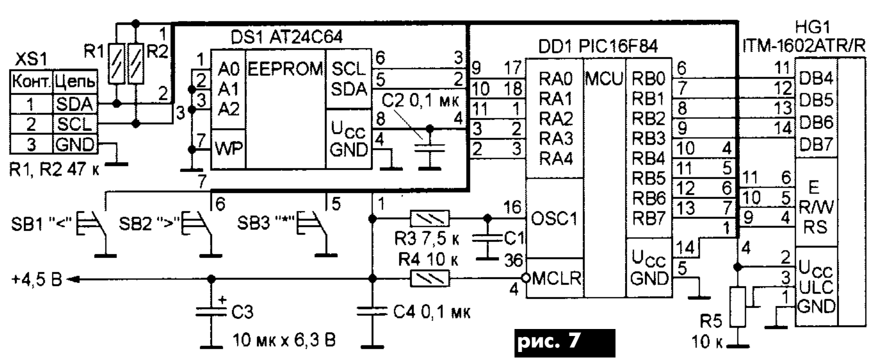


рис. 7

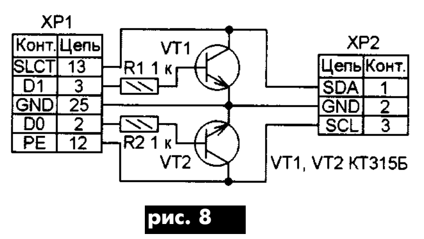


рис. 8

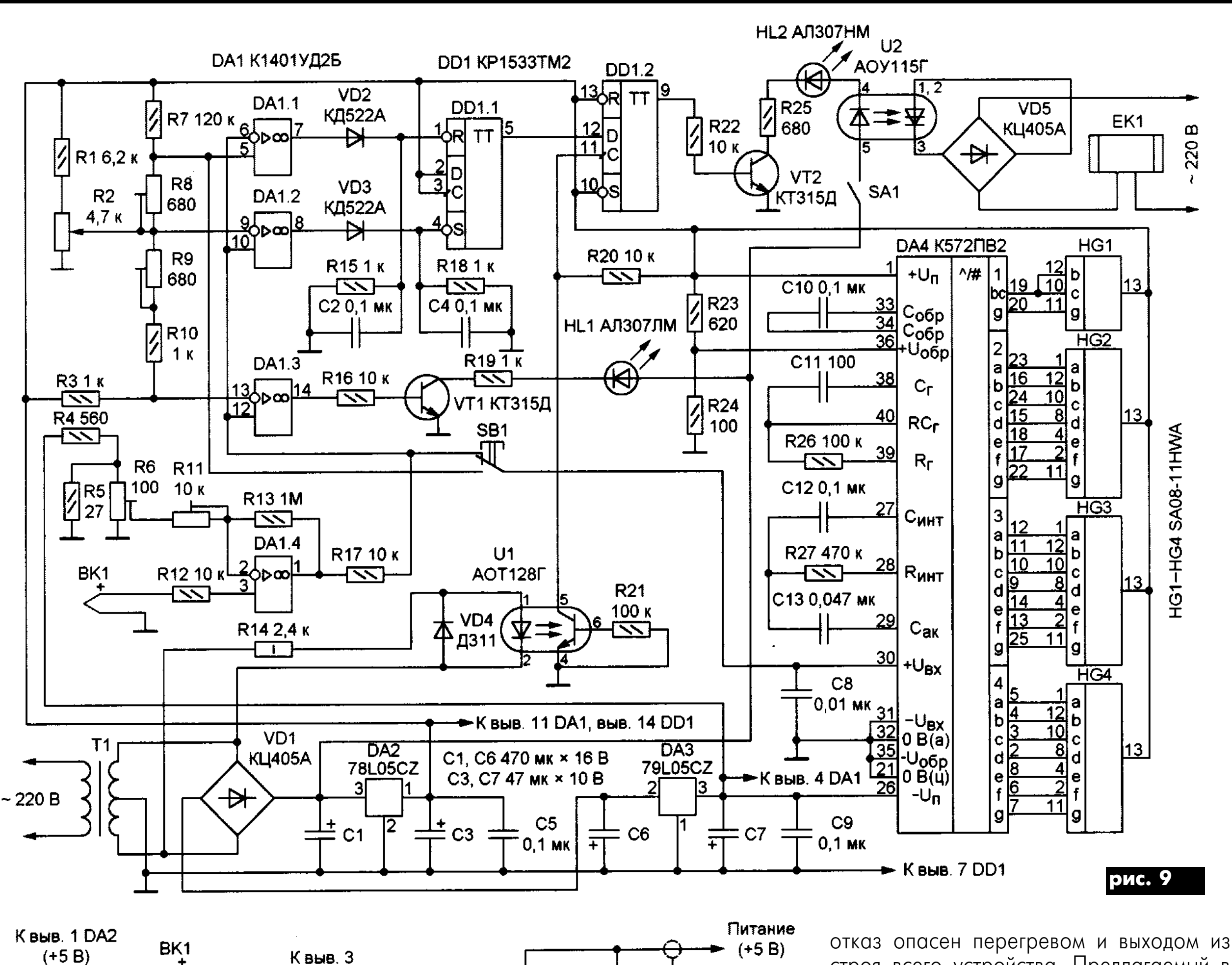


рис. 9

рис. 10

рис. 11

только устройства на базе температурно-чувствительных кварцевых резонаторов с последующим преобразованием термозависимой частоты в сигнал управления нагревателями или охладителями термокамеры.

Схема кварцевого автогенераторного преобразователя температуры в частоту (КАПТЧ) приведена на **рис.11**. Основной блок терморегулятора построен по схеме, показанной на **рис.12**.

Д. Фролов **"Звуковой сигнализатор неисправности вентилятора"** (Радио, 2/2002, с. 34). Чтобы улучшить отвод тепла, выделяемого радиоэлементами в радиоаппаратуре и компьютерах, нередко используют принудительную вентиляцию. Однако ее отказ опасен перегревом и выходом из строя всего устройства. Предлагаемый в статье сигнализатор (**рис.13**) позволит вовремя узнать об остановке вентилятора.

Печатная плата со схемой размещения на ней деталей показана на **рис.14**. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов типа МЛТ-0,125 (R1 - МЛТ-0,5). Конденсаторы типа К10-7, КМ. Вместо микросхемы К561ЛА7 можно установить К176ЛА7, КР1561ЛА7, К561ТЛ2, КР1561ТЛ2. Транзисторы VT1, VT2 типа КТ3102 с любым бук-

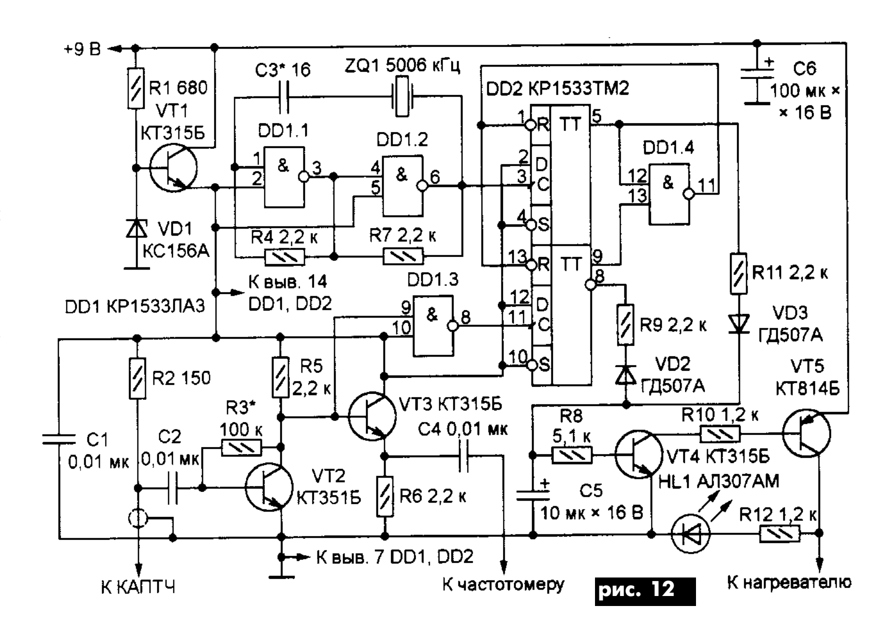
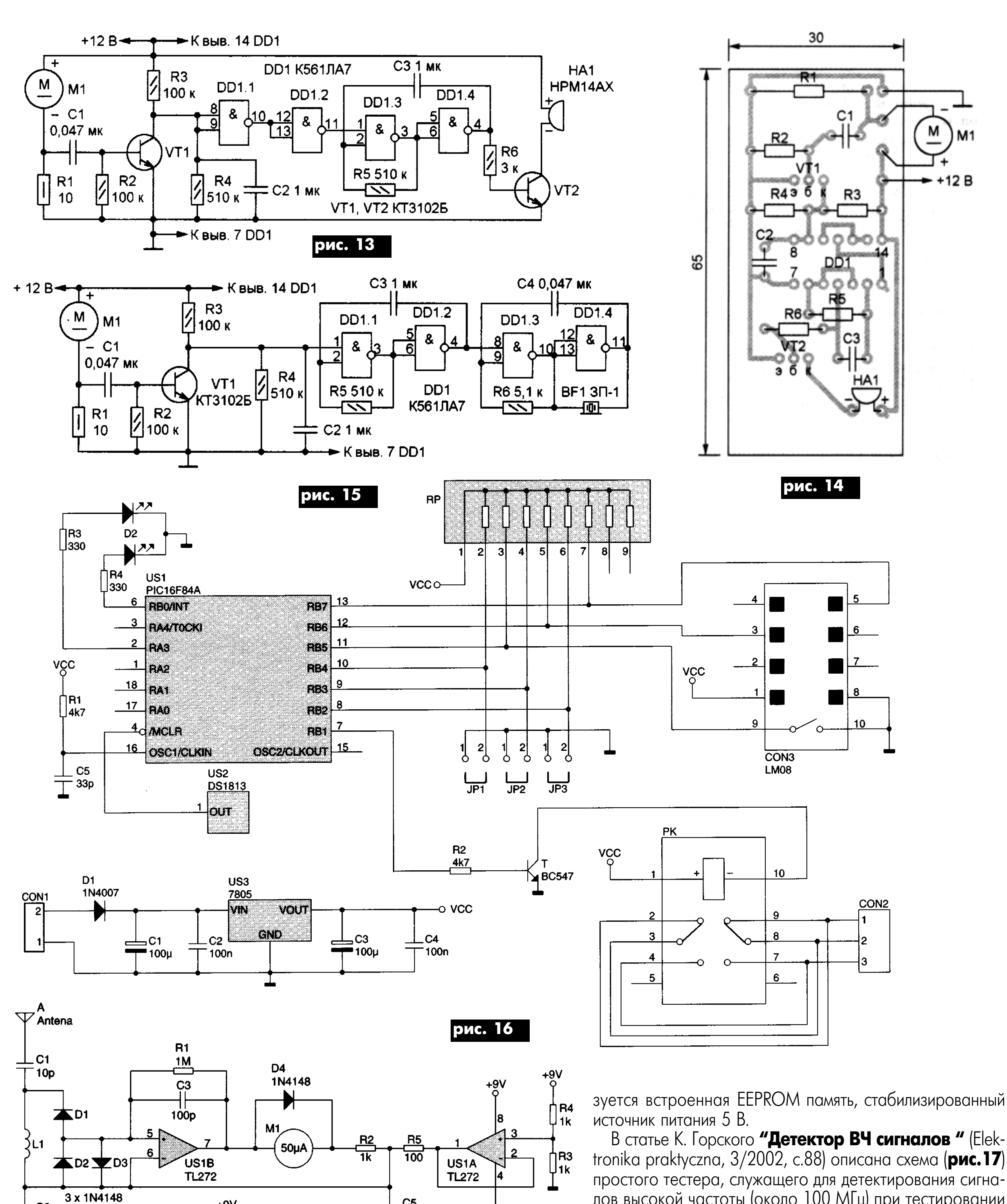


рис. 12

венным индексом. Излучатель звука HA1 типа HPM14AX или другой со встроенным генератором. При отсутствии излучателя со встроенным генератором можно использовать обычный пьезоизлучатель, например, типа ЗП (ЗП-1, ЗП-18, ЗП-22), собрав сигнализатор по схеме, приведенной на **рис.15**.

В статье К. Плавсюка **"Электронный замок на чип-карте"** (Elektronika praktyczna, 3/2002, с.21) представлена новая конструкция электроного замка с использованием чип-карты, код которой можно использовать для защиты автомобиля. Устройство состоит из приемника и передатчика с вмонтированной антенной. В зависимости от ее размеров изменяется расстояние, на которое передают код замка (от нескольких см до нескольких метров). На (**рис.16**) представлена схема электронного замка, в котором главным элементом является микропроцессор PIC16F84A. Используется встроенная EEPROM память, стабилизированный источник питания 5 В.



В статье К. Горского **"Детектор ВЧ сигналов "** (Elektronika praktyczna, 3/2002, с.88) описана схема (**рис.17**) простого тестера, служащего для детектирования сигналов высокой частоты (около 100 МГц) при тестировании и ремонте телефонных аппаратов. Устройство питается от батарейки 9 В. В качестве антенны можно использовать моток провода длиной 50 см или обычную антенну заводского изготовления.



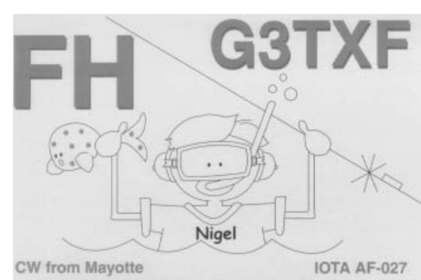
БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx DL 2VFR, YT1AD)

3X, GUINEA - op. VE2XO в мае будет работать позывным 3XY8A из QTH KASSA ISLAND (IOTA AF-051) на диапазонах 21 и 14 MHz SSB и PSK31. QSL via VE2XO по адресу: Francois normant, 3054 ave. Lacombe, Montreal, QC, H3T 1L4, Canada.



7Q, MALAWI - 7Q7DX работает из QTH Lilongwe, Malawi на диапазонах 2,8-3,5 MHz CW SSB. Оператор Chris, EC3ADC. QSL via EA5IQ по адресу: Jose Maria Vives, C. Moncada 62, 6A, 46025, Valencia, SPAIN.

C6, BAHAMAS isl. - op. Bill, KM1E до конца мая будет активен в эфире позывным C6AGN. QSL via W1DIG.

HV, VATICAN - очередная активность специальной радиостанции HV5PUL предполагается 16 мая с.г. на диапазонах 3,5-50 MHz SSB (info IW0DJB).



P5, N.KOREA - по решению ARRL SSB QSO, проведенные из КНДР Е.Георгадзе, P5/4L4FN, засчитываются для диплома DXCC. QSL via KK5DO по адресу: Bruce Paige, P.O. Box 310, ALIEF, TX 77411, USA.

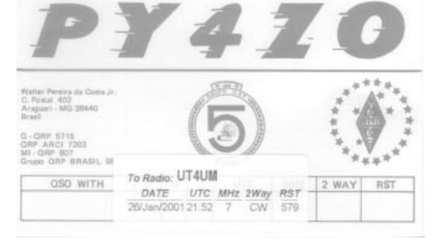
PY, BRASIL - специальная станция PT1G работает из QTH GRANDE isl. (IOTA SA-029). Операторы Carl, PU1NEZ, Vieira, PY1LVF, Pete, PY1NEW, Lima, PY1NEZ и Rick, PY1VOY. QSL via PY1LVF.

XW, LAOS - экспедиция HSDXA/RAST в составе HS0GBL, HS0/EA4BKA, HS0/G3NOM,



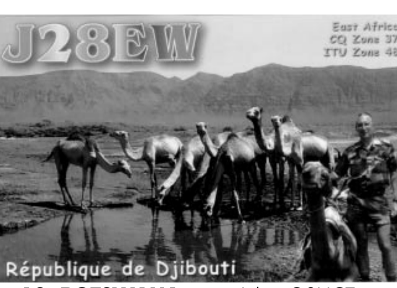


HS0/KA3TDZ, HS0/SM3DYU, HS1CKC, HS1DN, HS9EOY, HS2JFW, HS1KFV, HS1LCC, E20HHK, E20NTS, E20RRW и E20EIC будет использовать



позывной XW1HS на диапазонах 50-1,8 MHz CW, SSB, RTTY, FM, SSTV, а также будут работать через спутники AO-10, AO-40, FO-20, FO-29, RS12/13, RS15, AO-27 и UO-14. QSL для XW1HS via E20EIC, QSL для XW1CW via E20HHK, QSL для XW1IC via E20EIC, QSL для XW1OM via G3NOM, QSL для XW1CKC via HS1CKC, QSL для XW1EQY via HS9EQY, QSL для XW1GBI via HS0GBI.

9L, SIERA-LEONE - op. Jerry, K4ZIN, будет работать на диапазонах 7-28 MHz CW и SSB позывным 9L1JT. QSL via K4ZIN.



A2, BOTSWANA - op. John, G3HCT, планирует работать из Botswana CW на WARC-bands позывным A25/G3HCT. QSL via home.

F.FRANCE - op. Dom, F5SJB, с 18 мая начнет работу специальным позывным TM5CW. Он будет активен до 1 июня, в том числе и в CQ WW WPX CW Contest. QSL via F5SJB.

HH, HAITI - op. Jan, K4QD, член Florida DXPedition Group (FDXPG) посетит Haiti в качестве добровольца Christian Mission и будет работать в эфире на диапазонах 3,5-28 MHz CW и SSB, используя TRCVR 100 WATTS и 3eLYAGI и Dipole. QSL via K4QD.

KH8, A.SAMOA - op. Dave, AH6HY, будет активен позывным AH6HY/AH8 из MANUA isl. (IOTA OC-077) с 18 по 24 мая с.г. Он будет работать только SSB на диапазонах 28, 21 и 14 MHz. QSL via AH6HY.

T9, BOSNIA - op. Bernar, F5LPY будет активен позывным T9/F5LPY из BOSNIA до конца мая ежедневно после 20.30 UTC CW и по выходным после 07.00 UTC на диапазоне 14 MHz. QSL via F5LPY.

VQ9, CHAGOS - Jesse Falguez, AB5RY в мае начнет работу позывным VQ9J на диапазонах 1,8-28 MHz CW и SSB. QSL via K5OM.

VP6D1, DUSI isl. - экспедиция VP6DI провела 52000 QSO. QSL via VE3HO, QSL за QSO на диапазоне 50 MHz via JA1BK.

XR0X - экспедиция провела более 70000 QSO. QSL via N7CQQ по адресу: John Kennon, P.O. Box 31553, LAUGHLIN, Nevada, 89028, USA.

YA5T, AFGANISTAN - YA5T провела более 25000 QSO, операторами в разное время были ON6TT и S53R.



IOTA — news (tnx UY5XE)

Весенняя активность

EUROPE

EU-013 MJ/K8PT
EU-031 IC8/IN8XUG
EU-032 F5HPY/p
EU-063 JW0PK
EU-064 TM5Y
EU-068 TM2ON
EU-098 DH3ZK
EU-121 EI7JD/M
EU-122 MI/EI7NET/p
EU-127 DA0HEL
EU-148 F5XX/p
EU-165 IM0R
EU-166 IU9ACI
EU-171 OZ/DL1DVE
EU-171 OZ0ITT
EU-172 OZ5HCA

ASIA

AS-008 JJ2GAZ/1
AS-031 JA2NOG/JD1
AS-041 JI3ACL/4
AS-041 JI3CEY/4
AS-045 HL5FUA
AS-049 JO1EPY/6
AS-074 9M2/G4ZFE/p
AS-079 JI3DST/6
AS-093 DS2GOO/4
AS-093 DS5BSX/4
AS-105 HL0Y/2
AS-126 E29AL
AS-147 JR8KJR/8
AS-152 UA0QHZ/p
AS-152 UA0QMN/p
AS-153 VU2SKD
AS-155 BV2B/9
AS-155 BV9G
AS-157 3W3M
AS-161 VU2MTT
AS-162 3W3C
AS-162 XV3C

AFRICA

AF-045 6W6JX
AF-086 D44AC
AF-090 5R8GT/p

N. AMERICA

NA-001 CA6KK
NA-016 ZF2AF
NA-024 J37LR
NA-033 HK0DU
NA-035 HR6SI
NA-076 K3AKK/4
NA-096 PA3GIO/HI9
NA-096 HH4/K4QD
NA-108 J68AR
NA-108 J68GS
NA-116 TE8AT
NA-145 PJ6/PA3GIO
NA-170 HP7/F5PAC
NA-176 VE2OV
NA-188 XF4IH
NA-202 HP2/F5PAC
NA-213 W4D
NA-220 OX3LG

S. AMERICA

SA-014 ZY0SAT
SA-018 CE6TBN/7
SA-023 XR0X
SA-055 LU7DW/p
SA-089 LM1X
SA-090 YU5JBI/p

OCEANIA

OC-017 T30R
OC-018 T33RD
OC-029 V735X
OC-029 V73KZ
OC-032 FK8HC/p
OC-035 JY0AOW
OC-035 JY0APY
OC-050 FO0CLA
OC-056 VP6AJ
OC-056 VP6VT
OC-072 VK9ML
OC-095 3D2SC
OC-099 P29VMS
OC-101 P29VMS
OC-103 P29VMS
OC-129 UT2VU/DU7
OC-130 4F8BOF
OC-143 YB4Y
OC-144 YC4FIJ
OC-148 4W6EB
OC-182 VP6DI
OC-232 4W6MM
OC-244 G0SHN/DU1
OC-248 T88BA



СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

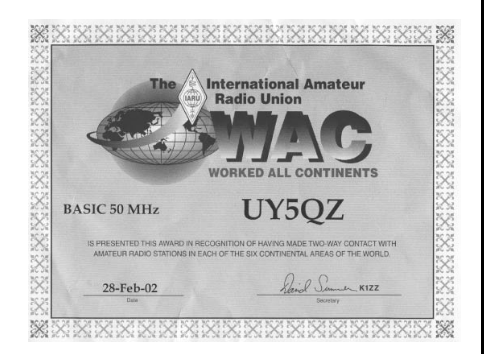
Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (май 2002 г.)

1 мая	AGCW QRP PARTY	CW	13.00-19.00 UTC
4	IPA CONTEST	CW	00.00-23.59
4-5	MARAC. COUNTY HUNTERS	CW	00.00-24.00
4-5	TEN-TEN INTERNATIONAL	CW	00.01-24.00
4-5	SPRING QSO PARTY	RTTY	00.00-24.00
4-5	INDIANA QSO PARTY	CW/SSB	13.00-05.00
4-5	MASSACHUSETTS QSO PARTY-I	CW/SSB	18.00-04.00
4-5	ARI INT. DX CONTEST	CW/SSB/RTTY	20.00-20.00
4-5	CONNECTICUT QSO PARTY-I	CW/SSB/RTTY	20.00-04.00
4-5	NEW ENGLAND QSO PARTY-I	CW/SSB/RTTY	20.00-03.00
5-11	DANISH CONTEST	SSTV	00.00-24.00
5	IPA CONTEST	SSB	00.00-23.59
5	MASSACHUSETTS QSO PARTY-II	CW/SSB	11.00-21.00
4-5	NEW ENGLAND QSO PARTY-II	CW/SSB/RTTY	11.00-24.00
5	CONNECTICUT QSO PARTY-II	CW/SSB/RTTY	12.00-20.00
11-12	NEVADA QSO PARTY	CW/SSB	00.00-06.00
11-12	ALESSANDRO VOLTA DX CONTEST	RTTY	12.00-12.00
11	SL CONTEST	SSB	12.30-13.30
11-12	OREGON QSO PARTY	CW/SSB	14.00-02.00
11	FISTS SPRING SPRINT	CW	17.00-21.00
11-12	CQ-M CONTEST	CW/SSB/SSTV	21.00-21.00
13-17	AGCW ACTIVITY WEEK,	CW/RTTY	00.00-24.00
18-19	ANATOLIAN WW CONTEST	RTTY	00.00-24.00
18	CW-HONOR SPRINT	CW	15.00-17.00
18-19	MANCHESTER MINEIRA CONTEST	CW	15.00-24.00
18-19	KING OF SPAIN CONTEST	CW	18.00-18.00
18-19	BALTIC CONTEST	CW/SSB	21.00-02.00
25-26	CQ WW WPX CONTEST	CW	00.00-24.00
27-28	MEMORIALS DAY SPRINT	CW	23.00-03.00

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 MHz

Редакция журнала "Радіоаматор" поздравляет В. Долинного, UY5QZ, который первым в Украине получил диплом WAC (работал со всеми континентами)!



BV, TAIWAN - экспедиции BV9K и BV2B/9, которые работали с острова KUEISHAN (IOTA AS-155) на диапазоне 50 MHz, провели более 1000 QSO CW SSB. QSL via BV2KI.

F, FRANCE - в мае с. г. с острова YEU (IOTA EU-064) на диапазоне 50 MHz позывным TM5Y будет работать коллектив радиостанции F6KOP. QSL via F6KOP.

I, ITALY - с острова LACHEA (IOTA EU-166) на диапазоне 6 м будет активна экспедиция IU9ACI. QSL via IT9EJW.

JA, JAPAN - в апреле-мае на диапазоне 50 MHz ожидается работа JR8KJR/8 с островов RISHIRI (AS-147) и REBUN (AS-147). QSL via JR8KJR.

Экспедиция JM3FVL/JD1, JE5DTS/JD1, JG4LSR/JD1, JL4CVB/JD1 и JO1ZZM/JD1 будет работать с острова CHICHIJIMA, OGASAWARA на диапазоне 6 метров CW и SSB.

OD, LEBANON - ор. Max, IW0GXY, получил разрешение работать на 50 MHz из Ливана позывным OO5/IW0GXY до июня с.г.

XW, LAOS - частоты экспедиции XW1HS на диапазоне 6 метров: CW- 50115 кHz, SSB - 50115 кHz, FM - 5015Kz. QSL via E21EIC.

Результаты
SPDX RTTY 2001 Contest

MOAB

Call	Total	QSO	Pts	Countr.	Pr.	Cont
1. RK9CZO	5 634 640	566	5392	153	56	5
2. UZ4E	2 833 555	550	3131	132	49	5
3. RZ9AWK	2 355 430	325	3059	114	40	5
4. OH2AG	1 517 748	278	1601	121	37	6
5. UT0H	874 216	306	1631	99	35	4
6. RK9KWB	620 760	161	1478	51	33	5
7. K4WW	124 485	69	579	32	11	5
8. RZ1AWO	46 412	113	566	26	15	2
9. OK5SWL	2 860	19	110	13		2

SOAB

1. ZC4DW	10 593 408	817	7882	159	65	6
2. UP5P	9 223 200	663	6300	174	70	6
3. UT2IO	8 190 120	898	5210	198	64	6
4. UR6F	6 438 312	738	4362	181	65	6
5. RA0AM	6 092 100	525	4835	149	61	6
6. I1COB	3 761 790	568	3389	133	52	6
7. RA3WA	3 757 320	552	3195	148	48	6
8. EA1AKS	3 506 490	539	3159	128	57	6
9. YL2KF	3 276 720	518	2952	132	53	6
10. EA1NK	2 687 094	479	2619	122	49	6
11. SM6WQB	2 312 220	380	2165	126	52	6
12. LA7CL	2 281 836	436	2407	116	42	6
13. UY2UA	2 263 824	430	2388	127	31	6

ARRL SSB Contest-2001
UKRAINE

UX4UA	16,5	110	50 A	
UT4UO	369,438	919	134 B	
UT1UA	28,086	151	62 B	
UT4MW	25,137	147	57 B	
UY5TE	22,344	152	49 B	
UT3QT	17,415	135	43 B	
UY5ZZ	148,143	437	113 C	
UR2E (UR5EAW, op)	29,4	200	49 C	
UR4EI	15,3	102	50 C	
UXOLL	1,53	34	15 C	
UV5I (UR6IM, op)	46,305	315	49 C	40
UZ5U	33,696	312	36 B	40
UT7L	104,496	622	56 C	20
UU2JZ	48,216	328	49 C	20
UZ4E	10,767	97	37 C	20
UT7MD	6,156	76	27 C	20
UT5UGR	111,132	686	54 C	15
UT7E	97,461	663	49 C	10
US4IXQ	84,741	601	47 C	10
UZ7U (UT3UA, op)	64,548	489	44 C	10
UUOA	33,411	301	37 C	10
UR7M	33,288	292	38 C	10
UR6MX	21,69	241	30 C	10
UX1IL	10,044	124	27 C	10
UTOD (UT7DX, op)	8,928	124	24 C	10
UT5UD	8,526	98	29 C	10
US5MKO	5,451	79	23 B	10
UT8IM	2,679	47	19 B	10
UR4PWC (+US-P-362.US-P-296 US-P-363,US-P-291)				
	52,974	218	81 B	
UX8IXX (+US8IDVUS-I-620US-I-621)				
	32,391	177	61 B	
EN5J (OtoO, UUOJX, ops)	22,785	217	35C	

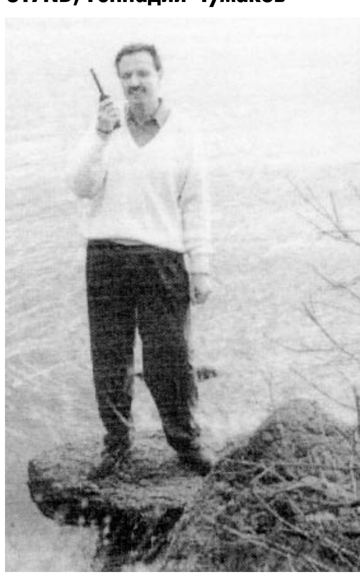
Это наша с тобой биография

Вячеслав Скалий, UX0BB



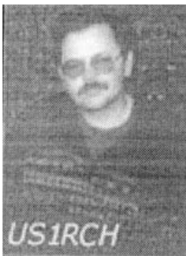
Вячеслав Скалий работает в эфире с 1972 г. позывным UB5BAX. В 1991 г. принимал участие в 1-й Украинской экспедиции на остров Березань (Черное море), откуда работал позывным RY0Z (UB5BAX). В 1993 г. организовал экспедицию в пещеру Кришталева в с. Кривче Борщаговского района Тернопольской обл., где использовал позывной RB0BB/P. В. Скалий член UDXC#430, DIG#5133. В разное время работал также позывными RY0B, RB0BB, EO50BB, UX100BB. У Вячеслава в радиорубке трансиверы ICOM IC-725 и "ВОЛНА", усилитель мощности 200 WATTS и антенны IV и ромб.

UT7ND, Геннадий Чумаков



Г. Чумаков родился в Виннице в 1962 г. Свой первый позывной UB5NED получил в 1982 г. С 1994 г. работает в эфире позывным UT7ND. Победитель многих соревнований по радиосвязи на КВ. Часто и успешно работает в соревнованиях из Молдовы позывным ER0N. Использует трансивер YAESU FT-1000 MP. Сын Виктор с 1995 г. работает позывным UR5NMM.

Виктор Потебня, US1RCH



Немного о себе. Родился я в 1961 г. в деревне на берегу красивой речки Десна. Сейчас живу в городе Нежине, расположенном на севере Украины в Черниговской обл. Увлечениями моего отца были рыбалка и радио. Отец постоянно мастерил, паял радиоприемники и разные радиоэлектронные конструкции, которые во времена ламповой техники размерами были гораздо больше сегодняшних. Конечно, его увлечение передалось и нам с братом. В школьные годы занимался в радиокружке при станции юных техников, где бывший военный летчик-радист Вертюк Валентин Павлович научил меня "морзянке". С тех пор мой любимый вид радиосвязи - телеграф. На первых областных соревнованиях по скоростному приему-передаче радиограмм "прикатил" баранки. И только благодаря боевому напору моего тренера Валентина Павловича мне зачли хоть какие-нибудь баллы. Учился я в то время в 5 классе в Нежине. Позже совершенствовал свое мастерство в ДОСААФ под руководством Валентины Жижирий. Постоянно принимал участие в соревнованиях по скоростному приему-передаче радиограмм и многоборью радистов, занимал призовые места. В 1981 г. на чемпионате войск ПВО, проходившем в г. Горьком, выполнил норматив мастера спорта по многоборью радистов. Тогда моим наставником был полковник Анатолий Третьяк.

Свой радиолюбительский позывной UB5RCH получил в 1978 г. Аппаратура была разнообразной - промышленной и самодельной. Самая первая - передатчик РСБ-5, приемник КВМ. Потом RX "Крот", сделал ламповый UW3DI, после - КРС-78, КРС-81, приемник с радиопередающей приставкой конструкции UA1FA и др., т.е. все те конструкции, которые в те времена собирали своими руками большинство наших радиолюбителей. Вместе с моим братом Юрием (US5RIW ex UB5RIW) спаял самодельный компьютер IBM PC XT, контроллер пакетной связи, модем. Работали пакетной связью на КВ диапазонах Этот вид радиосвязи в те времена был еще в диковинку.

Сейчас увлекаюсь компьютерной техникой, в эфире работаю только QRP, так как после "наводнения" нашей местности польскими широкополосными телевизионными антеннами с "нулевым" динамическим диапазоном выходить в эфир даже с такой мощностью - большая проблема из-за помех ТВ. Поэтому с радостью вступил в украинский UR-QRP CLUB, который объединяет радиолюбителей, работающих малой мощностью.

Дмитрий Сташук, UT5UGR



Дмитрий Сташук работает в эфире с 1979 г. По результатам рейтингов уже много лет занимает высшие места среди радиоспортсменов Украины. Победитель многих международных соревнований, член сборной Украины на чемпионатах мира WRTC 1996 (K6K) и WRTC 2000 (S548X). Выступал на соревнованиях по радиосвязи на КВ в составе коллективов UT4UXW, RT1U, RY1U, RU1U, UU5J и др. Дома обычно использует трансиверы KENWOOD TS-940S и YAESU FT-100D, PA 1 KW, а также антенны CUSHCRAFT A4S, A3S, GP (40 м) и DIPOLES (80, 160 м).

MULTIBAND UKRAINE AWARD

Дипломный комитет ЛРУ начинает новую дипломную программу Multiband Ukraine Award (MBUA), состоящую из базового диплома и соответствующих наклеек. Базовый диплом (см. **рисунок**) выдается за подтверждение QSOs/SWLs, проведенных всеми видами излучения (в том числе и за контесты), начиная с 01.01.1992, с разными административно-территориальными единицами Украины ("областями") на любых пяти диапазонах (160-6 м), т. е. "5 band UKRAINE". По желанию заявителя возможна отметка о конкретном виде излучения.

В последующем выдаются соответствующие дополнительные наклейки из числа тех диапазонов, которые не вошли в первичную заявку: 160 м; 80 м; 40 м; 30 м; 20 м; 17 м; 15 м; 12 м; 10 м; 6 м, т. е. "6 band UKRAINE", "7 band UKRAINE", "8 band UKRAINE", "9 band UKRAINE" и "10 band UKRAINE".



Необходимое количество QSOs/SWLs (на каждом диапазоне): для Украины - 25 "областей", для Европы - 20 "областей", для всех других - 15 "областей".

Многоцветная пластмассовая плакетка формата A5 на обратной стороне имеет держатели для крепления на стене. Разноцветные наклейки в форме ромба выполнены на самоклеющейся основе.

Стоимость базового диплома/наклейки с учетом услуг почты: для Украины экв. 3 Eu/экв. 0,5 Eu; для СНГ экв. 4 Eu (3 USD)/экв. 1 Eu (0,8 USD).

Заверенная двумя коротковолновиками (или в checkpoint) заявка должна содержать дату, позывной, диапазон, вид излучения и условное обозначение "области". В первом случае организаторы программы оставляют за собой право непосредственной проверки QSLs.

Заявку и оплату (или копию документа об оплате) направляют по адресу: Георгий Члиянц (UY5XE), а/я 19, Львов, 79000.

Также возможна оплата IRCs (1 IRC=0,8 USD = 1 Eu) электронным переводом (включая системы Софт и Western Union).

Уполномоченные по проверке заявок (checkpoints) по СНГ: для Белоруссии - Геннадий Печень, EW1EA (ew1ea@bip.by); для России - Евгений Плетнев, RU3DX/UR3WDX (ru3dx@radiosport.ru); для Украины - руководители (дипломные менеджеры) отделений ЛРУ.

Еще раз об этике в эфире

Д.М.Троицкий, U5NM, г. Винница

Трудно найти понятие более международное, чем радиолюбительский эфир. Радиоволны не знают границ, и каждая частота в узких полосах любительских диапазонов открыта для использования коротковолновиками всех стран. Число любительских КВ и УКВ радиостанций в мире уже давно перевалило через 1 млн. и продолжает непрерывно расти. Вот почему с каждым годом становится труднее реализовать на практике право радиолюбителя на место в эфире.

Коротковолновое радиолюбительство - явление весьма своеобразное. Отталкиваясь от международных соглашений, зафиксированных в "Регламенте радиосвязи", соответствующие Администрации связи разрабатывают документы, регламентирующие коротковолновое радиолюбительство в каждой конкретной стране. А вот организация (во многом, скорее, самоорганизация) работы в эфире, взаимодействие и решение спорных и конфликтных вопросов и ситуаций - дело самих коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Всемирных законов, регулирующих практику повседневной работы в любительском эфире, нет, да и быть не может. Здесь действуют только этические нормы, выработанные многолетней практикой самого радиолюбительского движения. Они, конечно, не имеют силы законов, и единственно возможное наказание за отход от них - осуждение действий коротковолновика самим радиолюбительским сообществом.

Но осуждение должно основываться на хорошем знании коротковолновиками самих этических норм, да и применять его нужно крайне осторожно. Более того, всегда был и останется предпочтительным дружеский обмен мнениями даже в конфликтной ситуации, не говоря уже о спорной. Недаром в "Кодексе коротковолновика" заметное место занимают разделы о такте, дружелюбии и отзывчивости. Без них невозможно существование самого радиолюбительского движения.

Возьмем, например, трактовку такой простой нормы, как **преимущественное право на частоту**. Его, безусловно, имеет первый пришедший на нее коротковолновик. Действительно, что такое "моя частота"? Если телеграфный сигнал занимает полосу всего 100 Гц, то работа от него в стороне на ±100 Гц уже вполне допустима. Ведь селективность приемника и его динамика - это, в конце концов, проблема "владельца частоты". Но существует, конечно, и проблема его коллеги - полоса излучаемых частот. Что является истинной причиной эфирной несовместимости, определить в данном случае чрезвычайно трудно. Эмоции типа "Ты мне мешаешь" или "Сам такой" здесь не помогут. Поможет только взаимоуважение коротковолновиков в решении конфликтной ситуации.

Коротковолновику с большими техническими возможностями не следует также забывать, что все мы любители, и его коллега вовсе не обязан иметь суперантенну и/или супераппаратуру. А вот равное право на занятие любимым делом, выход в эфир на интересующем его диапазоне или единственном имеющемся у него (конечно, согласно разрешения) в удобное только для него время он имеет, как и все остальные коротковолновики.

Когда мы говорим о праве на частоту, особо следует рассмотреть вопрос о **работе всяческих NET и "круглых столов"**. У нас эти формы весьма активизировались в последнее время, растут при этом порой и амбиции организаторов и ведущих: "Эта частота в это время наша!". Но, строго говоря, никто из нас не обязан следить за всеми NET и "круглыми столами" и подстраивать свою жизнь и занятие любимым делом под их работу.

Тем более что, если составить полный список NET и "круглых столов", работающих во всем мире, то выяснится: остальным коротковолновикам, не интересующимся "организованной" работой, а просто работающим в эфире (таких большинство), места на диапазонах уже практически не останется.

Именно поэтому еще в начале 80-х годов в Первом районе Международного радиолюбительского союза была принята "Этика работы в DX NET", в разработке которой принимали участие ведущие коротковолновики континента. И основным лейтмотивом этого документа является исключение безусловного права NET на частоту. Иными словами, ведущий NET, подойдя в нужное время на выбранную частоту и убедившись, что она занята, должен вежливо объяснить проблему и попросить (а не потребовать!) находящуюся на ней станцию (или станции) изменить частоту.

Думается, что каждый уважающий себя коротковолновик (если у него нет серьезных причин "держаться за частоту") откликнется на такую просьбу. А если он не может ее изменить по каким-то причинам (например, у него здесь SKED с близким другом или редким DX), то право на частоту останется за ним.

Поднятые в статье вопросы затрагивают один из самых важных аспектов радиолюбительского движения - равноправие всех коротковолновиков при работе в эфире вне зависимости от категории радиостанции, опыта в эфире или спортивных званий. Амбиции или менторский тон более опытных и "заслуженных", неуважение к своим коллегам могут породить только взаимную неприязнь и даже вражду внутри нашего братства коротковолновиков, нанести непоправимый ущерб нашему движению.

Радиоспорт в Запорожской инженерной академии

С. Головин, UX7QQ

Тридцать лет звучит в радиоэфире позывной сигнал UR4QWW (ex. UK5QBE) радиостанции Запорожской государственной инженерной академии (ЗГИА). Многие поколения студентов прошли школу радистов на институтской радиостанции и общими усилиями провели радиосвязи с более чем 300 странами и территориями мира. В коллекции коллектива радиостанции более 500 радиолюбительских дипломов США, Японии, Аргентины, Франции, Австралии, Новой Зеландии и других стран. В этой коллекции есть, например, диплом за установление радиосвязей с 500 городами Японии под номером 20 (№1 в СНГ!). В аппаратном журнале радиостанции академии - связи с американским космонавтом Аланом Шефердом и папирусным судном путешественника Тура Хейердала.

Основное направление радистов академии - работа в международных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах. Надо отдать должное руководству академии, лично ректору проф. Ревуну Михаилу Павловичу за то, что радиоспорт в академии ценят на уровне игровых видов спорта, и радисты всегда находят поддержку своих инициатив.

За последние 10 лет в Запорожье были закрыты многие коллективные радиостанции: прекратили работу радиостанции технического университета, техникума электронных приборов и другие, но радиостанция ЗГИА жива! В академии за этот период подготовлено 19 мастеров спорта СССР и Украины, 29 кандидатов в мастера спорта, много спортсменов-разрядников. Среди крупных побед в международных соревнованиях можно назвать первые места в соревнованиях, организованных Польшей и Россией. Стены радиостанции украшают памятные доски и плакетки, подтверждающие эти высокие результаты. Несколько раз команда радиоспортсменов института становилась чемпионом Украины по радиосвязи на коротких волнах.

Радиоклуб ЗГИА стал центром радиолюбительства в области и стране. Здесь размещена штаб-квартира украинского контест-клуба - общественной организации, а точнее, престижного объединения радиоспортсменов Украины и других стран. Ежегодно клуб проводит международные конференции по проблемам радиоспорта.

В настоящее время на радиостанции академии проведена модернизация аппаратуры, заканчивается восстановление антенных систем, есть планы активизировать работу в соревнованиях. Рассматривается вопрос создания на базе радиостанции научно-практической студенческой лаборатории по изучению проблем распространения радиоволн, разработке передающей техники и высоковольтных источников питания.

Руководят работой радиостанции доценты ЗГИА Латышенко В.Ф. (UY5ZZ) и Лебедев В.В (US5QRW).



Всеволновый трансивер с преобразованием вверх

Ю.М. Дайлидов, EW2AAA, г. Слуцк, Беларусь

***От редакции**. Мы начинаем публикацию описания трансивера белорусского радиолюбителя Ю.М. Дайлидова, EW2AAA. С учетом большого объема статьи весь материал разбит на части и будет опубликован в нескольких номерах журнала. Данный аппарат трудно назвать легким в повторении трансивером для начинающих. Нельзя считать эту конструкцию также и универсальной, так как трансивер не обеспечивает возможности работы современными цифровыми видами любительской радиосвязи. Однако несомненными достоинствами разработанного автором устройства являются упор на не слишком дефицитную элементную базу, несколько оригинальных схемных решений и, самое главное, старательная и тщательная проработка всех узлов. Надеемся, что максимально полное описание своей разработки, которым автор счел возможным и нужным поделиться со всеми радиолюбителями, вызовет интерес и будет полезным нашим читателям.*

При разработке описываемого трансивера автор преследовал цель создания с помощью относительно простых средств, доступных широкому кругу радиолюбителей, современного аппарата, работающего всеми видами модуляции во всех выделенных для любительской связи участках КВ диапазона. Схемотехника предлагаемого трансивера позволяет достичь высоких параметров. Основной проблемой может стать отсутствие качественных комплектующих и, что более важно, современной измерительной техники: анализаторов спектра и малошумящих генераторов стандартных сигналов (ГСС). Приборы подобного класса есть не у каждого радиолюбителя.

В последнее время прослеживается тенденция "щегольнуть заветными децибелами" динамического диапазона. Но всегда следует помнить о целях и средствах достижения этого. Сверхдинамичный прием-

рис. 1

ник, конечно же, необходим на очных соревнованиях по радиосвязи. Однако во всех остальных случаях требования к динамическому диапазону можно снизить в разумных пределах и за счет этого повысить другие технические и эксплуатационные характеристики аппарата.

Предлагаемая конструкция является, по-видимому, первой разработкой трансивера с преобразованием вверх, описываемой в периодическом радиолюбительском издании. Такое техническое решение, воплощенное в законченном, отработанном аппарате, дает определенные преимущества.

Трансивер состоит из "элементарных" электронных блоков и узлов, поэтому его постройка и налаживание не вызовут особых трудностей. Благодаря широкому диапазону частот (0,1-30 МГц) трансивер могут использовать не только радиоспортсмены, но и любители "радиомониторинга" - наблюдатели за редкими радиовещательными станциями. Кроме этого, такой аппарат с точной цифровой шкалой представляет собой уже измерительный прибор, который можно применять в качестве частотомера, "медленного" анализатора спектра, контрольного приемника и т.п. В качестве "базового" он допускает подключение трансвертеров с различными значениями выходной частоты и всеми видами модуляции.

Структурная схема трансивера показана на **рис.1**. Функциональные блоки выделены штрихпунктирными линиями.

Основные параметры и возможности трансивера

Диапазон принимаемых (передаваемых) частот .... 0,1-30 МГц (30 поддиапазонов шириной 1 МГц)
Шаг сетки частот .... 61 Гц
Чувствительность во всех режимах работы .... от 1,5 мкВ на частоте 1,8 МГц до 0,3 мкВ на частоте 28,5 МГц
Отношение сигнал/шум .... 10 дБ
Полоса пропускания:
SSB .... 2,9 кГц
FM, AM .... 7 кГц
Виды работ .... USB, LSB, FM, AM, CW (прием)
Диапазон регулировки АРУ и РРУ тракта SSB .... 100 дБ
Диапазон регулировки АРУ тракта AM .... 60 дБ
Выходная мощность тракта ЗЧ при сопротивлении нагрузки 6,5 Ом .... 1 Вт
Выходная мощность передающего тракта:
пиковая SSB .... 3,0-2,5 Вт
FM, AM .... 3,0-2,5 Вт (снижается на ВЧ диапазонах)
Входное сопротивление приемного и выходное сопротивление передающего трактов .... 50 Ом
Расстройка частоты передачи относительно частоты приема в пределах одного поддиапазона 1 МГц
Сканирование частоты. Максимальное - в пределах одного поддиапазона 1 МГц.
Установка пределов сканирования.
10 ячеек памяти в пределах одного поддиапазона 1МГц
Дополнительная частота приема
Перемена местами частот приема и передачи в режиме "расстройка"
Быстрая перестройка частоты клавишами управления
Цифровая шкала с точностью 0,1кГц
Отключаемый УРЧ и CW фильтр (полоса 300 Гц)
Два включаемых аттенюатора затуханием 5 и 15 дБ
Возможность подключения внешнего усилителя TX или трансвертера с релейной коммутацией RX/TX
Отключаемый NOTCH/CW фильтр
Размеры........ 2 блока 250x100x280 мм

Работа трансивера в режиме прием

Сигнал с антенны через входной разъем XS1 и контакты K1 RX/TX поступает на блок входного аттенюатора A1. Аттенюатор представляет собой два П-образных резистивных звена с затуханием 5 и 15 дБ, которые включаются с помощью реле и транзисторных ключей по командам с блока управления A26. Звенья управляются независимо друг от друга, поэтому аттенюатор позволяет получить четыре уровня затухания: 0, 5, 15 и 20 дБ. Входное и выходное сопротивления аттенюатора 50 Ом. С выхода аттенюатора через контакты K2 RX/TX сигнал поступает на блок диапазонных фильтров A3 (ДПФ). Весь диапазон принимаемых частот (0,1-30 МГц) разбит на девять полос: 0-3; 3-4; 4-6; 6-9; 9-13; 13-17; 17-23; 23-26; 26-30 МГц. В соответствии с этим разделением в блоке ДПФ расположены девять полосовых фильтров, выделяющих свою полосу частот. Необходимый фильтр, соответствующий частоте настройки трансивера, автоматически подключается транзисторными ключами (блок A4) по командам с блока синтезатора частоты 1-го гетеродина. Блок ДПФ реверсивный, он используется как в режиме "прием", так и в режиме "передача". В последнем случае его вход и выход меняются местами. Входное и выходное сопротивления блока ДПФ согласованы с узлами, на которые он нагружен, и приблизительно равны 50 Ом.

С выхода ДПФ сигнал подается на отключаемый широкополосный УРЧ (A5) или, минуя последний с помощью контактов реле K3 и K4, - на 1-й смеситель U1 тракта 1-й ПЧ 45,5 МГц (блок A7). Сигнал 1-го гетеродина (ГПД) с синтезатора частоты подается на смеситель через мощный широкополосный усилитель A6. Необходимая составляющая преобразования ($F_{гет}$-$F_{сигн}$) предварительно отфильтровывается диплексером Z1 (A7) и через нормально замкнутые (в режиме "прием") контакты реле K1 и K2 (A7) подается на вход предусилителя ПЧ1 (A1.7).

Нагрузкой первого каскада ПЧ1 является кварцевый фильтр ZQ1, который осуществляет основную фильтрацию ПЧ1. Сигнал ПЧ1 с выхода усилителя A1.7 также поступает на согласующий усилитель A8, с выхода которого он снимается на системный разъем трансивера "Вых. ПЧ1". К указанному разъему подключается панорамный индикатор с $F_{вх}$=45,5 МГц. С выхода фильтра ZQ1 сигнал ПЧ1 приходит на вход второго каскада УПЧ1 A2.7, а с его выхода - на контакты реле K5 RX/TX. Тракт ПЧ1 общий для режимов "прием" и "передача". В нем осуществляется соответствующая коммутация RX/TX. С контактов K5 сигнал подается на вход третьего каскада ПЧ1. Он работает только в режиме "прием". С выхода третьего каскада ПЧ1 сигнал поступает на контакты K6 и с них разделяется по трактам RX SSB (A11) и RX FM, AM (A16). Тракты приема SSB и FM, AM раздельные, имеют разную ПЧ2: SSB 500 кГц, AM, FM 160 кГц.

Прием в режиме SSB

Сигнал ПЧ1 (45,5 МГц) через замкнутые контакты K6 поступает на второй смеситель U1 A11, где осуществляется перенос его на вторую ПЧ 500 кГц. На второй вход смесителя подается сигнал второго гетеродина через буферный широкополосный усилитель A15. Второй гетеродин A14 охвачен ФАПЧ (блок A2.14), которая стабилизирует его частоту, а также осуществляет переключение, необходимое для работы на разных боковых полосах. Для приема USB частота G1 A14 равна 46 МГц, для приема LSB 45 МГц. Частота второго гетеродина переключается от блока управления A26 при выборе режима работы: USB или LSB. Полученная ПЧ2 тракта RX SSB отфильтровывается фильтром Z1 A11 и подается на вход двухкаскадного УПЧ2 (A1.11). УПЧ2 охвачен АРУ, подаваемой с блока A12 и работающей по выпрямленному напряжению звуковой частоты тракта SSB.

Усиленное напряжение ПЧ2 подается на SSB-детектор смесительного типа U2 (A11). Так как выбор нужной полосы приема осуществляется переключением частоты второго гетеродина, на SSB-детектор подается только одна опорная частота 500 кГц. Она получается делением на 2 в блоке A13 частоты 1 МГц, подаваемой с синтезатора частоты. Так как выходной сигнал A13 имеет форму меандра, перед подачей на смесительный детектор SSB он фильтруется двухконтурным ФСС Z2(A11) для



еще большего подавления шумовой составляющей. Также с делителя А13 снимается сигнал опорной частоты 500 кГц для работы ФАПЧ 2-го гетеродина. Полученный низкочастотный сигнал с выхода SSB-детектора подается на вход предусилителя ЗЧ тракта RX SSB (блок А2.11). Предусилитель охвачен отключаемой цепью обратной связи через двойной Т-мост, что позволяет сужать полосу ЗЧ при приеме CW. На выходной коммутатор RX SSB-FM-AM (K8, K9) сигнал с тракта "Прием SSB, CW" подается через фильтр Д-3,4 от радиостанции "Гранит" Z3 (A11), который хорошо выделяет именно "речевую" полосу ЗЧ.

Прием в режиме FM, AM

Сигнал ПЧ1 (45,5 МГц) через контакты К6 подается на вход усилителя А1.16 тракта приема FM, AM (блок А16), а с его выхода - на вход смесителя U1 (A16). На второй вход смесителя поступает сигнал гетеродина (блок G3 A16). Его частота стабилизирована кварцем и равна 45,66 МГц. Следовательно, частота ПЧ2 RX AM, FM ($F_{гет}$-$F_{сигн}$) равна 160 кГц. Выбор сравнительно низкой ПЧ2 оправдан легкостью реализации фильтра ПЧ2 на LC-элементах с неплохими параметрами. Не нужно искать сравнительно дефицитные заводские фильтры и кварц для G3. Гораздо легче подстроить ФСС под имеющийся кварц, здесь важно только не "нарваться" на мощную станцию в ДВ диапазоне. Также АЧХ ФСС можно скорректировать для приема и AM, и FM, не прибегая к переключению полосы пропускания. Нестабильность LC-контуров не играет важного значения, так как полоса частот AM, FM модулированных сигналов сравнительно широка. Тем более на столь низкой частоте.

Сигнал ПЧ2 снимается со смесителя U1(A16), фильтруется двухзвенным ФСС и подается на однокаскадный УПЧ2 (A2.16), нагрузкой которого служит еще один двухзвенный ФСС Z2 (A16). В УПЧ2 осуществляется РРУ и АРУ AM. АРУ выполнена на p-i-n диоде, который включен параллельно ФСС Z1 (A16). На него подается регулирующее напряжение АРУ с усилителя постоянного тока А20. С последнего контура Z2 сигнал проходит через контакты K1 на AM детектор (A19). С детектора постоянная составляющая подается на усилитель АРУ (A20), а переменная составляющая (демодулированный ЗЧ сигнал) - на предусилитель ЗЧ (A21). С предусилителя сигнал поступает на выходной коммутатор НЧ сигналов К8.

В режиме прием FM сигнал ПЧ2 (160 кГц) снимается с выходного ФСС Z2 и поступает на усилитель-ограничитель-детектор ЧМ сигнала (блок А17). Выделенный ЗЧ сигнал поступает на активный ФНЧ Z3 и через него на коммутатор К9. Также к выходу детектора ЧМ (A17) подключен шумоподавитель (A18), который в отсутствие несущей ЧМ блокирует выход ЗЧ FM тракта. Все три выхода трактов SSB-CW, FM, AM, подключены к переключателю "Режим работы" K8, K9. Сигнал с него снимается также и на схему измерения уровня сигнала: S-метр PA1 подключен к выходу преобразователя А12 и измеряет уровень сигнала во всех режимах приема. В режиме передача ТХ он отключается от блока А12 и измеряет сигнал, поступающий с детектора индикатора усилителя мощности ТХ.

Низкочастотный сигнал с коммутатора К8, К9 приходит на выходной усилитель мощности ЗЧ (A23). Перед усилителем установлен отключаемый NOTCH/CW фильтр (A22). Встроен он был в уже собранный и настроенный трансивер после одного года работы в качестве модернизации. По моему мнению, очень интересная и полезная вещь.

Работа трансивера в режиме передачи ТХ

Сигнал с микрофона или другого источника поступает на вход линейного предусилителя ЗЧ (A5.24). С его выхода усиленный сигнал разветвляется на три блока. Блок А6.24 - отключаемая система голосового управления VOX. На блок А6.24 также поступает сигнал включения передачи от педали или от кнопки на микрофонной гарнитуре.

В режиме работы ТХ SSB НЧ сигнал с выхода усилителя А5.24 поступает на вход усилителя-ограничителя (компрессора) А3.24, служащего для сжатия динамического диапазона уровней громкости речи и повышения средней мощности передатчика SSB. С компрессора НЧ сигнал подается на балансный модулятор U3 (A24). На второй вход балансного модулятора приходит сигнал опорной частоты 500 кГц с блока А13. На выходе модулятора получается двухполосный AM сигнал с подавленной несущей (DSB). Верхняя боковая полоса выделяется электромеханическим фильтром Z1 (A24) и подается на второй смеситель TX U1 (A24), где переносится на ПЧ1 трансивера 45,5 МГц. На второй вход U1 (A24) через буферный усилитель А1.14 подается сигнал второго гетеродина А14.

Второй гетеродин А14 общий для работы трансивера в режиме TX/RX SSB. SSB сигнал через согласующий блок А1.24 и контакты К7 подается в тракт ПЧ1. Через контакты К2 (A7) он приходит на предусилитель А1.7, а с него - на кварцевый фильтр ZQ1, где подавляется поднесущая (45 или 46 МГц). С выхода ZQ1 отфильтрованный SSB сигнал проходит усилитель А2.7 и подается на контакты K5 RX/TX. Через эти замкнутые в режиме ТХ контакты сигнал подается на блок А9 (усилитель-регулятор выходной мощности трансивера в режиме передачи) и далее через контакты К1 (A7), диплексер Z1 - на первый смеситель трансивера U1 (A7). ВЧ сигнал SSB фильтруется ДПФ (A3), который в режиме ТХ является нагрузкой U1 (A7), и проходит в противоположном RX направлении. Через контакты К2 сигнал подается на вход усилителя мощности ТХ А2. Усиленный сигнал фильтруется в выходном ФНЧ (A2) и через контакты К1 поступает на выход трансивера XS1.

Работа в режиме ТХ AM

С выхода усилителя А5.24 НЧ сигнал приходит на вход усилителя модулятора AM, FM (A4.24). Применение отдельного усилителя позволяет сформировать оптимальную АЧХ трактов ТХ AM и FM, не зависящую от АЧХ компрессора А3.24. С выхода усилителя А4.24 сигнал подается на переключатель (AM/FM) K1 (A24). В режиме AM НЧ сигнал поступает на амплитудный модулятор U2. Модулируемая частота - это частота второго гетеродина А14 (в режиме ТХ AM она равна ПЧ1 45,5 МГц), которая подается на второй вход модулятора U2. Такое построение тракта ТХ AM упрощает схему и позволяет обойтись без второго смесителя. Модулированный по амплитуде сигнал подается на переключатель К2 (AM/FM).

Работа в режиме ТХ FM

Модулирующий НЧ сигнал с выхода усилителя А4.24 через контакты К1 (A24) поступает на кварцевый генератор G1 (A24), где с помощью варикапа осуществляется частотная модуляция. Частота G1 9100 кГц подается на умножитель частоты А25, где умножается в пять раз (т. е. до 45,5 МГц).

ЧМ сигнал приходит на коммутатор AM/FM K2. Были попытки осуществлять частотную модуляцию во втором гетеродине, частота которого в режиме ТХ FM тоже должна была быть равной ПЧ1. Но в связи с тем что частота гетеродина сравнительно высокая, а девиация должна быть сравнительно неглубокой (3 кГц), модулирующий НЧ сигнал имел маленькую амплитуду, сравнимую с амплитудой шума УЗЧ. Выбранная схема позволила сделать тракт ТХ FM более универсальным и легким в настройке. Кварцевый резонатор на 9100 кГц довольно широко распространен. Он тоже от радиостанции "Гранит". Недостатком является только то, что каналы RX и TX (FM) могут немного отличаться. Но этот недостаток легко устраним при настройке трансивера. Амплитудно- или частотно-модулированный сигнал поступает на вход согласующего блока А2.24, а с него - на контакты К7. Далее эти сигналы проходят тот же путь, что и сигналы SSB (через тракт ПЧ1 и далее на выход).

Команды на переключение и коммутацию блоков, определяющие вид работы трансивера USB, LSB, AM, FM, а также переключение аттенюатора (A1) и блокировку УРЧ (A5) в режиме ТХ, подаются с блока управления А26. Переключатели вида работ трансивера - кнопки без фиксации. Другие команды управления трансивером такие, как ВКЛ. NOTCH, NOTCH/CW, ФИЛЬТР CW, VOX, ВКЛ. ДИНАМИК, ВЫКЛ. АРУ, ВКЛ. УВЧ, подаются с процессорного блока синтезатора частоты 1-го гетеродина. Кнопки управления - клавиатура последнего. Команда на переключение трансивера в режим ТХ подается с блока А6.24. Она может быть автоматической (режим VOX) или ручной (кнопка, педаль).

Блок питания (A27) осуществляет питание узлов трансивера необходимыми напряжениями: двухполярное 12 В, +5 В для питания TTL микросхем и +21 В для питания электронных ключей-реле.

(Продолжение следует)



***От редакции**. Напоминаем, что в рубрике "Квазиавтор" мы печатаем статьи тех авторов, которые представляют их на условиях полной анонимности и безвозмездности. Тем не менее это вовсе не означает, что такие статьи неинтересны или бесполезны. Скорее наоборот. И связано это, пожалуй, с тем, что как раз самые неоднозначные, спорные и дискуссионные вопросы многие почему-то предпочитают обсуждать инкогнито. Предлагаем Вашему вниманию очередную статью квазиавтора, на сей раз посвященную нетрадиционному использованию интегральной микросхемы К1146ФП2.*

Применение ИМС К1146ФП2

Микросхемы К1146ФП2 предназначены для применения (совместно с К1146ПП1) в системах телефонной связи с уплотнением каналов путем импульсно-кодовой модуляции. Это их стандартное назначение, интересное лишь узкому кругу специалистов. Однако сама по себе микросхема способна на гораздо большее. Целью данной публикации и является ознакомление широкого круга разработчиков радиоаппаратуры (в том числе радиолюбителей) с ее возможностями, не отраженными в технической документации.

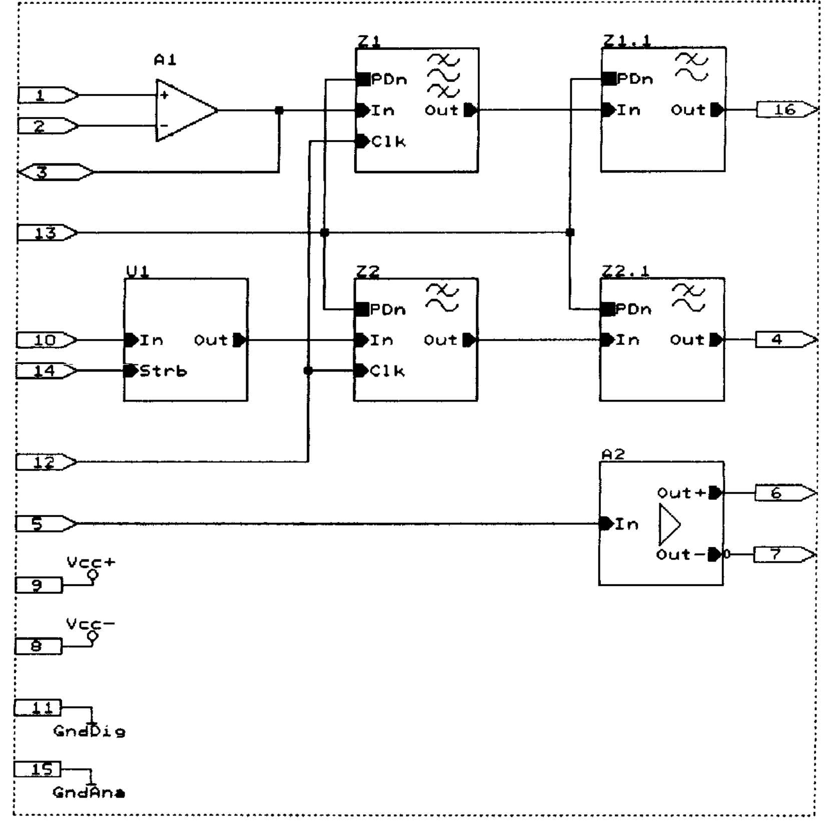
Упрощенная структурная схема ИМС К1146ФП2 показана на **рис.1**, где А1 - входной операционный усилитель (ОУ); Z1 - полосовой, так называемый "передающий" фильтр; U1 - схема выборки-хранения; Z2 - фильтр нижних частот, так называемый "приемный" фильтр; А2 - усилитель мощности (повторитель с парафазными выходами); Z1.1 и Z2.1 - вспомогательные фильтры нижней частоты.

Операционный КМОП усилитель А1 оптимизирован для применения в диапазоне звуковых частот. Он имеет достаточно низкий уровень шума, неплохое быстродействие, малые нелинейные искажения. Его входной ток определяется только схемой защиты от пробоя статическим электричеством, а сдвиг нуля по напряжению у него не хуже, чем у любого ОУ с полевыми транзисторами на входе. Таким образом, А1 не обладает рекордными показателями ни по одному параметру, но по их совокупности его можно отнести если не к наилучшим, то, по крайней мере, к достаточно качественным для звукового диапазона. Например, на нем можно строить микрофонные усилители для электродинамических микрофонов с коэффициентом усиления (КУ) 50-60 дБ, микрофонные усилители для электретных микрофонов с высоким входным сопротивлением, компенсацией емкости кабеля и подачей компенсирующего напряжения на оплетку, а также направленные ответвители звуковых частот.

Усилитель мощности А2 рассчитан для работы на стандартную "телефонную" симметричную нагрузку 600 Ом. Он имеет плоскую АЧХ с неравномерностью не хуже 0,1 дБ в диапазоне 0-4600 Гц (по ТУ, фактически в гораздо большем). Коэффициент передачи +1 (на выв. 6) и -1 (на выв. 7) с точностью 0,1 дБ. Точнее, в 0,1 дБ укладывается суммарная погрешность коэффициента передачи во всем диапазоне. Кроме выводов питания (и аналоговой "земли") УМ никак не связан с остальными блоками, и его можно использовать независимо либо вообще отключить. Из всех параметров, определяющих возможность его применения, следует указать коэффициент нелинейных искажений, величина которого допускается -48 дБ (0,4%) для сигнала +6 дБ (1,55 В) и -45 дБ (0,56%) для максимального уровня сигнала 2 В при напряжении питания +4,75 В и –4,75 В. Входное сопротивление УМ более 1 МОм.

Блок U1 предназначен для преобразования импульсного входного сигнала (время выборки 1,8 мкс) в ступенчатый (по ТУ время хранения >>125 мкс, фактически порядка 1 с) для последующей фильтрации. Выборка происходит при лог."1", хранение - при лог."0" на выв. 14. При постоянном напряжении +5 В блок работает как буферный повторитель.

Фильтры Z1 и Z2 являются основными блоками ИМС, ради которых ее и создавали. По принципу работы они относятся к многозвенным фильтрам на ОУ с коммутируемыми конденсаторами в цепях ОС. Особенностью фильтров Z1 и Z2 является линейная зависимость их частотных свойств от частоты управляющего сигнала Fc (выв. 12). При управлении стандартной частотой 2,048 МГц частота среза фильтров около 3600 Гц. Затухание на 4000 Гц не менее 14 дБ и не менее 30 дБ в диапазоне 4600-20000 Гц. Фильтр Z1 обеспечивает также затухание не менее 28 дБ на частоте 50 Гц и ниже. При этом неравномерность АЧХ в полосе пропускания лежит в пределах 0,15-0,25 дБ и лишь вблизи частоты среза может возрастать до 0,5 дБ (на 3400 Гц) (и -2 дБ на 200 Гц для Z1). Причем это параметры гарантированы ТУ. Фактические параметры, как правило, на порядок лучше, за исключением неравномерности на частоте 3400 Гц, которая реально до-



DA1 K1146FP2

1	IN+	VCC+	9
2	IN–	VCC–	8
3	OUT		
6	OUT+	UFX	16
7	OUT–	UFR	10
13	PDN	CLK	12
14	V	FO	4
11	GNDD	PI	5
15	GNDA		

рис. 1



ходит у некоторых экземпляров до -0,4 дБ.

Вспомогательные фильтры Z1.1 и Z2.1 имеют частоту среза около 24 кГц и служат для подавления коммутационных помех с частотой Fc/16, возникающих при работе основных фильтров. Надо отметить, что именно фильтры Z1.1 и Z2.1 ограничивают применение микросхемы в других частотных диапазонах. Так, при увеличении Fc до 10 МГц частотная характеристика ИМС смещается на частоты в 5 раз выше паспортных, но на верхнем участке диапазона уже становится заметным влияние Z1.1 и Z2.1. Почти то же самое происходит при смещении диапазона "вниз". Например, снизив в 8 раз частоту Fc (до 256 кГц), получаем фильтр с полосой пропускания 450 Гц и затуханием 14 дБ на 500 Гц (30 дБ на 575 Гц и выше). Но при этом сигнал помехи частотой 16 кГц проходит через фильтры Z1.1 и Z2.1, что может потребовать применения дополнительной фильтрации. (В качестве активного элемента внешнего фильтра удобно использовать УМ, заменив им повторитель на ОУ в классической схеме фильтра НЧ 2-го порядка.)

Тут следует отметить, что все микросхемы до 1991 г. выпуска имеют весьма низкий уровень помех частотой Fc/16. Микросхемы же "более современные", явным образом "расслаиваются" на микросхемы с прежним качеством и микросхемы "для бедных". Причем подобное "классовое расслоение" заметно даже по качеству маркировки. Возможно, мы уже достигли того уровня, когда и отечественные микросхемы стали "жертвами пиратства".

Впрочем, не стоит преувеличивать "дефективность" пиратских подделок: и у них уровень помех заметен только по сравнению с паспортным значением уровня шума, а это -78 дБ, гораздо неприятнее, что среди "пиратских" (если они действительно такими являются! Возможно, это просто очередная жертва "рационализаторов") микросхем попадаются экземпляры, довольно чувствительные к пульсациям питающих напряжений, что делает абсолютно необходимым применение блокировочных конденсаторов, на которых в последнее время все так привыкли экономить.

В целом же, можно рекомендовать применение микросхем для работы с Fc от 0,32 до 8 МГц, получая **фильтры с полосой от 562,5 Гц до 14 кГц**, что делает их гораздо универсальнее, чем указано в ТУ завода-изготовителя. Например, заменив такой микросхемой многозвенный LC-фильтр в любом приемнике прямого преобразования, можно не только значительно уменьшить габариты и упростить наладку, сохранив или даже улучшив качество фильтрации, но и получить аппарат с оперативно регулируемой полосой пропускания! Достаточно применить перестраиваемый обычным переменным резистором генератор сигнала Fc.

Столь же удобно **применение ИМС К1146ФП2 в полноценном трансивере** для формирования частотных характеристик НЧ блоков как передающего, так и приемного трактов. На ней можно реализовать следующие устройства: микрофонный усилитель как линейный, так и с ограничением, причем как с "мягким", так и с "жестким"; фильтр модулирующего сигнала, не только ограничивающий спектр НЧ "речевой" полосой, но и устраняющий как помехи сетевого "фона", так и продукты искажений ограничителя; фильтр демодулированного сигнала, устраняющий шумы и "свисты" на верхних частотах звукового диапазона.

Более того, при ПЧ 500 кГц (точнее при ПЧ до 550 кГц) можно попробовать использовать U1 в качестве **синхронного детектора**. Теоретически можно ожидать результатов лучших, чем в традиционных схемах. Следует лишь уделить особое внимание формированию сигнала на выв. 14 - он должен иметь минимальные фазовые шумы и помехи. Также желательно обеспечить минимальную длительность его фронтов, хотя бы не более 20-30 нс.

Возможная структурная схема такого детектора показана на **рис.2**, а его принципиальная схема - на **рис.3**. Следует только не забывать, что это только теоретический вариант, идея для эксперимента, а не "руководство к действию".

Представляет определенный интерес использование ИМС в **калибраторе переменного напряжения для радиолюбительской лаборатории**. В основу такого калибратора можно положить принцип формирования прямоугольного калиброванного напряжения путем питания выходного каскада делителя частоты (или всего синтезатора, если он целиком построен на КМОП микросхемах) от прецизионного двухполярного стабилизатора напряжения.

Желательно обеспечить стабильность напряжений +5 В и -5 В с точностью 0,05-0,1%. После деления напряжения прецизионным аттенюатором, переключаемым, например, с дискретностью 1 дБ, получается калиброванный меандр нужной частоты с амплитудой 0,43...0,86 В. Амплитуда первой гармоники его в $4/\pi$ раз больше, т.е. лежит в пределах 0,5475...1,095 В (действующее значение 0,3875...0,775 В), что соответствует диапазону -6...0 дБ. Остается только избавиться от гармоник, начиная с третьей. Для этого ИМС К1146ФП2 подходит почти идеально. Достаточно включить оба фильтра последовательно и подать Fc в 640 раз больше частоты меандра (можно получать от одного генератора путем деления). При этом все гармоники будут подавлены более чем на 60 дБ.

ОУ А1 можно использовать в схеме **прецизионного аттенюатора**. Надо лишь помнить, что коэффициент передачи фильтра Z1 +6 дБ, поэтому выходной сигнал будет от 0 до +6 дБ, что при необходимости можно подкорректировать выходным аттенюатором. Он же позволит получать сигналы с уровнем до -60 дБ (рекомендуемая дискретность 6 дБ). О возможности использования УМ А2 для расширения диапазона частот "вниз" упоминалась выше. Конечно, параметры такого калибратора на порядок ниже, чем, например, у В1-9, но и стоимость тоже ниже, в 1000 раз, как минимум! Да и применять его будут не "для поверки цифровых вольтметров", а для целей гораздо более скромных.

Вообще, применение ИМС оправдано в любых устройствах звукового (до 14-16 кГц) диапазона, где требуется фильтр с плоской вершиной и высокой крутизной (около 85 дБ/окт.). Относительно небольшое потребление (Icc < 5,5 мА без нагруз-

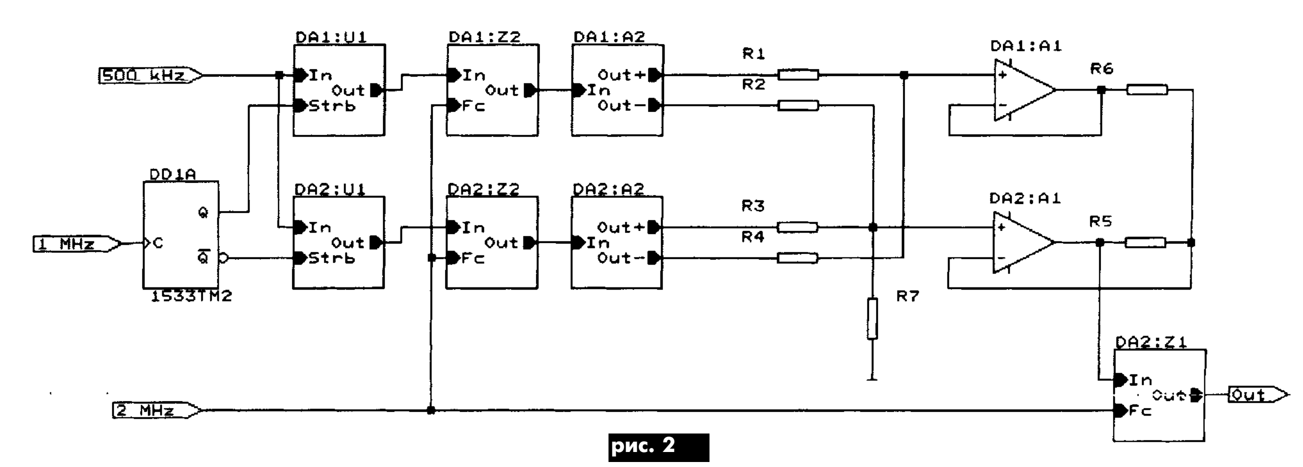


рис. 2

ки, по ТУ, 2,5...3,5 мА типовое) позволяет использовать ее в аппаратуре с батарейным питанием. Правда, необходимость двухполярного питания можно считать существенным недостатком, но микросхема хорошо работает и при питании от одного 9-11-вольтового источника с "искусственной" землей. Поскольку постоянный ток через выводы 11 и 15 весьма незначителен, "искусственную землю" можно формировать высокоомными резистивными делителями (лучше двумя раздельными для каждой "земли"), подключенными между выводами 8 и 9. Главное, заблокировать их конденсаторами типа К53-ХХ достаточной емкости (желательно 47..68 мкФ), включенными между каждой "землей" и каждым питанием (4 шт.) и зашунтированными керамическими конденсаторами емкостью 0,1 мкФ (тоже 4 шт.). Логические сигналы могут иметь уровень "0" в пределах от напряжения на выводе 8 до напряжения "цифровой земли" + 0,4 В, поэтому управляющие сигналы можно формировать КМОП логикой, питающейся от того же источника. (При питании КМОП логики напряжением +5 В для работы на частоте до 10 МГц нужна логика серии SN74HCT или ее аналоги.)

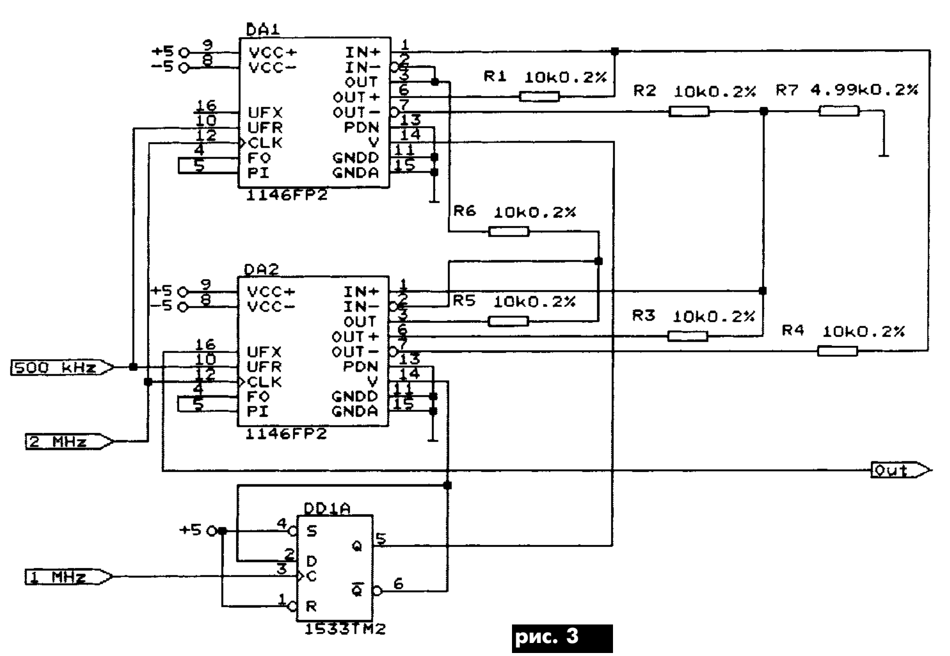


рис. 3

Из существенных недостатков ИМС К1146ФП2 следует отметить общий для всех КМОП (за исключением некоторых, крайне дорогих, выполненных по КНС технологии для "спецприменения") - склонность к "тиристорному" эффекту. Для серии К1146 ситуация усугубляется применением двух питаний. К тому же требования ТУ по защите от "тиристорного" пробоя трудно удовлетворить из-за отсутствия стандартных ИМС с нужным током ограничения 20 мА ±5%. Распространенные стабилизаторы (78L05 и 79L05) ограничивают ток нагрузки до 50 мА. Даже стабилизатор на ОУ широкого применения выдает ток свыше 25 мА, если не принять специальных мер по его ограничению, что еще больше усложняет схему. Из доступных вариантов можно рекомендовать стабилизатор на ОУ LM346. Имеется аналог К1435УД3 - четыре ОУ в одном корпусе на 16 выводов с "программируемым" потреблением. Его следует "запрограммировать" внешними резисторами (выв. 8 и 9) на такое потребление, когда ток ограничения становится равным 20 мА (или чуть меньше).

На одном таком чипе можно построить два двухполярных стабилизатора для питания двух ИМС серии К1146, что оказывается незначительно дороже применения четырех 7XL05. Впрочем, реальные ИМС К1146ФП2 на практике могут неограниченно долго "терпеть" ток 50 мА в случае "тиристорного" пробоя. Другое дело, что при ограничении тока пробоя до 15-20 мА большинство ИМС "самостоятельно" возвращаются в нормальный режим.

Тут необходимо небольшое теоретическое отступление. ИМС КМОП структуры обычно имеют склонность к "тиристорному" пробою при номинальных напряжениях питания, измеряемую вероятностью порядка $10^{-18}...10^{-24}$ в 1 с. ИМС серии К1146 не являются исключением. Но при включении питания эта вероятность возрастает в миллиарды раз, что тоже характерно для всех КМОП микросхем. Особенностью ИМС с двухполярным питанием является возможность создания таких условий, которые доводят эту вероятность до $10^{-4}...10^{-3}$, причем не в 1 с, а при каждом включении.

К сожалению, такие условия легко создать непреднамеренно, например, подавая в момент включения на любой цифровой вход напряжение положительнее потенциала плюсового питания, который в этот момент еще не возрос до нормальных +5 В! Такое напряжение на вход может быть подано логикой управления, поведение которой в момент включения трудно предсказать. Выход тут простой - питать логику напряжением, подаваемым на выв. 9. К сожалению, такой возможностью часто пренебрегают.

Последнее замечание по использованию ИМС К1146ФП2. Применяя ее совместно с КМОП логикой, следует помнить, что все устройство лучше не отключать от питания, а "затормаживать", оставляя под напряжением. Фактически отключение питания в грамотно спроектированном устройстве может понадобиться только для ремонта. Но ремонтировать-то приходится в основном аппараты, регулярно включаемые и выключаемые!

Для "затормаживания" К1146ФП2 достаточно подать +5 В на выв. 13. При этом потребление микросхемы снижается до десятков наноампер (указанные в ТУ 150 мкА - явная перестраховка производителя, если вообще не чья-то опечатка!). Важно лишь обеспечить необходимые потенциалы на всех входах ИМС - "висящий в воздухе" вход неиспользуемого блока может вызвать бессмысленное "потребление" до 1...2 мА! При соблюдении таких элементарных правил потребление всего аппарата в "заторможенном" режиме может быть на несколько порядков ниже тока саморазряда источника питания.

И наконец, если у кого-то создалось ложное впечатление о принципиальной ненадежности ИМС серии К1146, особо подчеркиваю, что надежность их не ниже, чем, например, у ИМС популярной серии CD4000(A), надо только не снижать ее искусственно неграмотным обращением.

Примечания

1. Все эксперименты проводились на самодельном "измерительном оборудовании", которое, по оценкам компетентного представителя завода-изготовителя, "...значительно уступая заводскому по уровню автоматизации измерений, полностью соответствует всем метрологическим требованиям, отличается избыточностью в связи с наличием возможности контроля в режимах, не предусмотренных ТУ, и может быть рекомендовано только для лабораторных исследований...". Тот же представитель настоял на примеч. 2.
2. "Предприятие-изготовитель не может и не будет нести ответственность за качество работы микросхем, используемых в режимах, не оговоренных ТУ".
3. Была достигнута договоренность о предоставлении для подобных "лабораторных исследований" образцов других микросхем, выпускаемых этим предприятием. Конечно, с предупреждением, что примеч. 2, будет иметь силу и для них.



О DSL или xDSL, где буква x обозначает разновидность DSL, написано много статей, в том числе и в журнале "Радіоаматор" [1]. Тем не менее стоит рассказать читателям об этой перспективной системе передачи еще раз.

DSL

С.Бунин, г. Киев

Оптоволоконные системы передачи произвели революцию в системах связи со стационарными объектами. Преимущества передачи по ним общеизвестны - громадная пропускная способность, неподверженность электромагнитным помехам, большая протяженность участков линий связи без ретрансляции. Поэтому все новые "проводные" каналы связи строят на основе оптоволокна.

Но оптоволоконная связь появилась 15 лет назад. А до того повсюду применяли медный кабель. И теперь в землю закопаны миллионы тонн меди в виде жил электрических кабелей с присущими им недостатками - ограниченной полосой пропускания, уменьшающейся по мере увеличении длины участка, подверженностью помехам от электромагнитных наводок естественного и промышленного происхождения и электрических шумов.

Казалось бы, чего проще - по мере прокладки оптоволоконных кабелей извлекать из связной канализации ставшие ненужными медные кабели и пускать таким образом добытую медь на другие нужды. Но, как сказал один из опытных кабельщиков: "Я бы дал Нобелевскую премию тому, кто изобретет способ извлечения из канализации кабеля, пролежавшего там несколько лет, без повреждения других кабелей". Поскольку такого изобретателя в списке претендентов на Нобелевскую премию пока нет, то остается либо оставить покоиться в земле ненужные кабели, либо использовать их более эффективно, чем ранее.

Это особенно важно для абонентских линий, соединяющих телефонных абонентов с АТС. Во-первых, потому, что их общая длина во много раз превышает длину магистральных линий связи, во-вторых, их дорого и невозможно в короткие сроки заменить на оптоволоконные кабели, и, в третьих, абоненты все чаще желают иметь скоростной (широкополосный) доступ к Интернету, что требует нового способа более эффективного использования медных абонентских линии связи. И такой способ благодаря развитию средств микроэлектроники был найден. Называется он Digital Subscriber's Line (DSL) - цифровая абонентская линия.

В **таблице** приведены данные современных видов услуг, оказываемых с помощью технологии DSL. Часть видов DSL асимметричные, т.е. скорость передачи к абоненту в 4 и более раз превышает скорость передачи от абонентов. Такая асимметрия годится для работы абонента в сети Интернет, где в большинстве случаев (при работе с WEB страницами, получении файлов по FTP протоколу) поток данных к абоненту во много раз превышает поток запросов в Интернет.

Симметричные DSL применяют для организации телефонных соединительных линий между АТС, а также виртуальных или физических ведомственных сетей, где потоки данных симметричны.

DSL технология основана на уплотнении абонентской телефонной линии цифровым сигналом, спектр которого лежит выше 16 кГц. Это означает, что по уплотненной линии можно одновременно передавать данные в цифровой форме и вести телефонные переговоры в аналоговой форме в полосе частот 400-3100 Гц.

Для получения компактного спектра цифрового сигнала применяют два вида модуляции: квадратурную амплитудно-фазовую (по-англ. CAP) и дискретную многотоновую (по-англ. DMT).

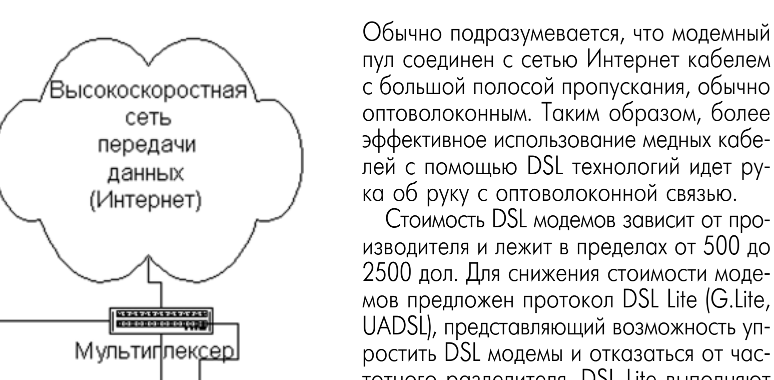
CAP модуляция использует многопозиционную комбинацию фаз (векторов) сигнала с амплитудной дискретной модуляцией каждого из них. В результате каждому вектору с определенной амплитудой соответствует N-значный код в пределах значений от 0000... до 1111.... Благодаря многопозиционности сигнала (64 или 128 точек на сигнальной плоскости) достигается высокая эквивалентная скорость передачи информации при ограниченном спектре.

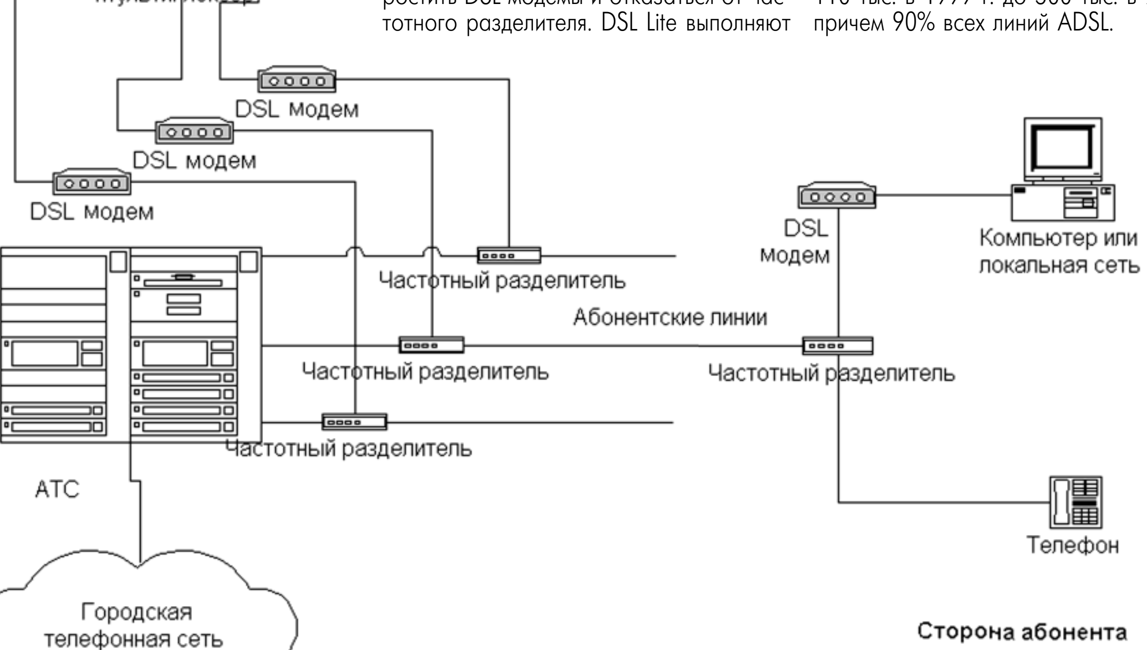
В DMT применяют множество несущих частот (до 255), разнесенных на интервалы взаимной ортогональности. Каждую из несущих модулируют по способу квадратурной амплитудной модуляции. Прием осуществляется путем корреляции принятых сигналов с опорными. Кроме полезной информации в канал также передают служебные символы для взаимной синхронизации модемов, определения и исправления ошибок.

Верхняя граница спектра определяет дальность передачи при заданной толщине жил кабеля и уровне помех со стороны других пар проводов. Чем выше скорость передачи, тоньше жилы кабеля и выше уровень помех с других пар - тем короче расстояние передачи. Для увеличения дальности связи применяют промежуточные регенераторы сигнала. На качество или даже возможность применения DSL влияет также качество соединения строительных длин кабеля, наличие включенных катушек Пупина, применяемых для выравнивания частотной характеристики кабеля, шаг скрутки витых пар и качество изоляции. Поэтому заранее, без проведения теста, нельзя гарантировать передачу на расстояния, близкие к максимальным.

Услуги DSL по абонентским каналам можно получить лишь там, где на АТС оператора связи имеются DSL модемы, подключенные к абонентским линиям. На

Тип DSL	Описание	Скорость передачи в прямом и обратном каналах	Ограничение по дальности	Применение
ADSL	Асимметричная цифровая абонентская линия	От 1,544 до 6,1 Мбит/с к абоненту, до 640 кбит/с от абонента	При 1,544 Мбит/с - 5,5 км; при 2,048 Мбит/с - 4,8 км; при 6,1 Мбит/с - 3,6 км	Доступ в Интернет, видео на заказ, удаленный доступ к ЛВС
HDSL	Симметричная цифровая абонентская линия	2,048 Мбит/с в обе стороны по четырехпроводной линии	До 3,5 км	Соединительная линия Е1 между АТС, офисными АТС, ЛВС
IDSL	Цифровая абонентская линия для ISDN	128 или 144 кбит/с	До 5,5 км	Подобно абонентской линии ISDN, но только для передачи данных (без передачи речи по той же линии)
SDSL	Симметричная цифровая линия	2,048 Мбит/с в обе стороны по двухпроводной линии	До 3,5 км	То же, что и HDSL, но требует одной двухпроводной линии
VDSL	Высокоскоростная цифровая абонентская линия	От 12,9 до 52,8 Мбит/с к абоненту, от 1,5 до 2,3 Мбит/с от абонента	При 12,96 Мбит/с - 1350 м; при 52,8 Мбит/с - 350 м	Сети АТМ, соединение абонента с оптоволоконной сетью
DSL Lite (G.Lite, UADSL)	Упрощенная ADSL, не использует частотный разделитель на стороне абонента	До 1,536 Мбит/с к абоненту, до 512 кбит/с от абонента	До 5,5 км	В виде платы, устанавливаемой в компьютер





стороне абонента устанавливают частотный разделитель, подключенный одним выходом к телефонному аппарату, а другим - к DSL модему. Выход DSL модема подключают к компьютеру или локальной сети (см. **рисунок**). Модемы, расположенные на АТС (модемный пул), должны быть подключены к высокоскоростной сети передачи данных. В противном случае нельзя обеспечить высокоскоростной услугой передачи данных всех абонентов.

Обычно подразумевается, что модемный пул соединен с сетью Интернет кабелем с большой полосой пропускания, обычно оптоволоконным. Таким образом, более эффективное использование медных кабелей с помощью DSL технологий идет рука об руку с оптоволоконной связью.

Стоимость DSL модемов зависит от производителя и лежит в пределах от 500 до 2500 дол. Для снижения стоимости модемов предложен протокол DSL Lite (G.Lite, UADSL), представляющий возможность упростить DSL модемы и отказаться от частотного разделителя. DSL Lite выполняют в виде платы, вставляемой в слот компьютера. Они обеспечивают скорость до 1536 кбит/с в сторону абонента и до 512 кбит/с - от него. Стоимость этих модемов до 300 дол.

В Украине черниговский НПП ИТЭК разработал DSL модемы "Сириус-128", которые изготавливают на ОАО "ЧеЗаРа". "Сириус-128" позволяет организовать симметричный дуплексный канал, работающий на скорости 128 кбит/с по одной витой телефонной паре. При диаметре жилы 0,5 мм максимальное расстояние составляет 5,6 км. Эта аппаратура обеспечивает одновременное ведение телефонного разговора и доступ к Интернет. Информацию об этих модемах, их применении и местах оказания услуг связи с помощью DSL можно получить на сайте www.sirius128.com.ua.

Если в Украине применение DSL только начинается, то в Европе количество линий с применением DSL увеличилось со 110 тыс. в 1999 г. до 500 тыс. в 2002 г., причем 90% всех линий ADSL.

Бурный рост применения DSL технологий вполне понятен: проще и дешевле заменять и модернизировать оконечное оборудование каналов связи, чем прокладывать новые оптоволоконные линии с новым оконечным оборудованием.

Литература

1. Бунин С. Современные телекоммуникации от А до Я: высокоскоростные модемы// Радіоаматор.- 1998.- №11-12.- С. 57-59.

Радіоаматор за 10 лет — *листая старые страницы*

В статье С.Б. Козлова *"Телефонный капсюль-микрофон"* (РА6/94, с.25-26) описаны схема и порядок замены угольных микрофонов электромагнитными капсюлями, что позволяет существенно улучшить разборчивость речи и устранить шумы и потрескивания в устаревших неэлектронных телефонных аппаратах.

С.Ф. Торлин в РА8/98, с.64 предлагает оригинальную схему *простого телефонного аппарата* с трехпроводной трубкой и дисковым номеронабирателем, которую можно использовать при самостоятельной сборке недорогого телефона или ремонте и модернизации телефонов типа VEF-TA-D.

Несколько практических схем параллельных телефонов, простой способ модернизации вызывных устройств и многофункциональное устройство контроля телефонного аппарата описаны в трех статьях Ю.В. Пулько, опубликованных в РА7/99, с. 60-61.

Подробное описание оригинального *телефонного блокиратора* с питанием от линии АТС приведено в статье Н.П. Коробцева (РА9/99, с.66-67; РА10/99, с.60-61). Данный блокиратор позволяет работать по одной телефонной линии двум телефонным аппаратам, причем вызов второго телефона происходит при двукратном наборе номера.

Большой интерес читателей вызвал *коммутатор параллельных телефонов* А. Саатчяна (РА8/2000, с.55) на микроконтроллере Microchip PIC12C508. Коммутатор питается от телефонной линии и позволяет осуществлять переадресацию, конференц-связь и режим удержании линии с проигрыванием мелодии.

Описания этих и других полезных устройств для телефонной связи войдут в сборник ***"Радіоаматор" за 10 лет",*** *запланированный к печати на конец 2002 г.*





Говорит Роман Андреевич (РА):

Да сколько же можно пугать людей! И так жизнь не мед, а тут еще любимый журнал совсем как в жутком триллере печатает рисунки развороченных человеческих черепов! Неужели кто-то всерьез может поверить в то, что воротилы телекоммуникационного бизнеса, начитавшись таких вот статей, враз откажутся от жирного куска пирога и посворачивают свои мобильные сети. Что касается меня, то чуть-чуть поднакопив деньжат, обязательно куплю себе мобильник, чтобы так же как все немного поджарить себе мозги.

Лавинообразное распространение средств мобильной связи во всем мире является характерной и во многом парадоксальной и неожиданной современной чертой внедрения радиоэлектронных технологий в быт и бизнес. Наш журнал не оставляет без внимания эту интересную сферу массового обслуживания, публикуя регулярно материалы по мобильной связи, в том числе по проблеме влияния радиоизлучений на здоровье человека [1]. В настоящей публикации приводятся новые материалы по этой проблеме, обнародованные Федеральной комиссией связи (FCC) США.

Мобильные телефоны и проблема облучения СВЧ

Е.Т. Скорик, г. Киев

Современные люди, широко используя в своей повседневной жизни средства мобильной связи, компьютеры, разнообразные бытовые радиоэлектронные приборы, вынуждены жить и работать в условиях постоянного электромагнитного облучения. Проблему влияния радиоизлучения на здоровье человека уже давно изучают Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), специализированные медицинские исследовательские организации, общественные организации и журналисты. Эта проблема беспокоит, естественно, и обычных людей, пользующихся бытовыми приборами, в том числе излучающими радиочастоты.

Мои коллеги, проработавшие со мной много лет на предприятиях бывшего ВПК СССР и вынужденные по своим служебным обязанностям находиться на рабочих местах в лабораториях и на производстве с излучением СВЧ, должно быть хорошо помнят, что производственные нормы на излучения были, как нас уверяли, в 10 раз жестче, чем в западных странах. Были также предусмотрены официальные льготы для работающих: молоко на рабочих местах, сокращенный рабочий день, выход на пенсию на 5 лет раньше.

Генетически человек, как биологический вид, развивался эволюционно в условиях чистого окружения, в том числе и в электромагнитном смысле (за исключением слабого фонового космического радиоизлучения в диапазонах волн, для которых атмосфера Земли прозрачна). Развитие цивилизации и ее технической составляющей привело к тому, что современный человек погружен в "грязную" электромагнитную среду излучений радиостанций, телецентров, радиолокаторов, промышленных и бытовых СВЧ установок и, как это ни парадоксально, также и некоторых образцов медицинских приборов при посещении лечебных учреждений. В последние годы ко всему этому добавились радиоизлучения мобильных телефонов.

Нормы Федеральной комиссии связи США на излучения сотовой и персональной радиосвязи различны для трех групп средств: базовых станций, мобильных телефонов в салоне автомобиля и мобильных телефонов при работе "с руки".

Базовые станции сотовой и персональной радиосвязи

Речь идет, в первую очередь, о диапазонах 800-900 и 1850-1990 МГц. В США антенны базовых станций обычно располагают на высоких мачтах, крышах высоких домов на высотах не ниже 60 м. Обычно используется несколько секторных антенн. На каждый сектор сотовая станция может иметь до 21 частотного канала, таким образом, на три сектора по 120° возможно использование до 63 передатчиков на одну соту! Статистически по складывающимся условиям обмена (радиотрафика) не все передатчики могут работать одновременно. Тем не менее нормы FCC оговаривают, что ERP (эквивалентная излучаемая мощность - произведение мощности в антенне на ее усиление) в луче на канал не должна превышать в зависимости от

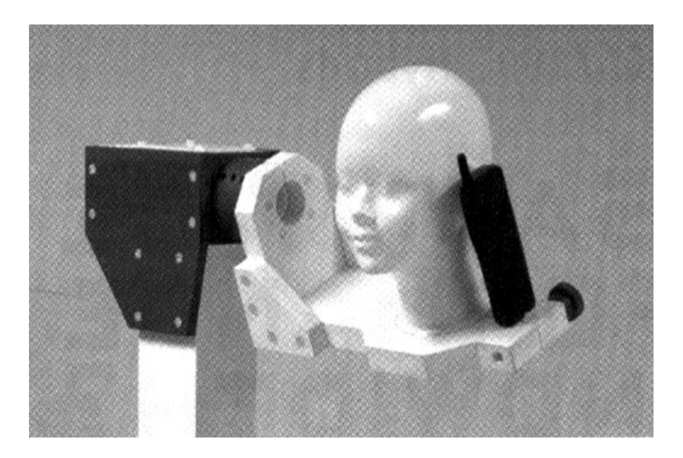


рис. 1

высоты подъема 500 Вт за городом и не более 100 Вт в городских условиях. Излучаемая мощность канала обычно не превышает 5-10 Вт. При более частом размещении сот в городе ERP снижают до 10 Вт на канал при излучаемой мощности передатчика до 1 Вт.

Так как с расстоянием плотность потока электромагнитной энергии уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния, то на уровне земли плотность энергии излучения базовой станции становится совершенно незначительной и не превышает санитарных норм. Поэтому ее влияние на здоровье человека можно практически не учитывать. По нормам FCC на частоте 864 МГц усредненная за любой 30-минутный промежуток времени плотность излучения не должна превышать 580 мкВт/см^2 (в Украине 2,5 мкВт/см^2 (**ред.**)). Реально же измеренные уровни плотности излучений у поверхности земли от базовых станций не превышают 1 мкВт/см^2. Гораздо более опасными в этом смысле являются излучения мощных (до нескольких десятков киловатт) телевизионных передатчиков, еще эксплуатируемых в ряде наших густонаселенных городов.



Таким образом, излучение антенн базовых станций не составляет угрозы здоровью жителей домов, на крышах которых они расположены. В то же время обслуживающий персонал при настройке и ремонте базовых станций, чтобы не получить опасные дозы СВЧ облучения, должен соблюдать определенные меры предосторожности.

Работа мобильных телефонов в салонах автомобилей

Современные автомобильные модели радиостанций имеют много дополнительных возможностей и соответствующее оборудование, облегчающие пользование связью во время движения. В первую очередь это устройства категории "Hands free" ("свободные руки") разных типов, без которых с целью обеспечения дорожной безопасности в западных странах водителям строго запрещено пользоваться радиосвязью во время движения, в том числе и с помощью мобильных телефонов. С 1января 2002 г. эта же норма введена и в Украине.

Если связь по мобильному телефону из автомобиля в движении является для данного пользователя обычной практикой, желательно всегда использовать внешнюю автомобильную антенну. Как правило, антенну устанавливают на крыше автомобиля, багажнике или в салоне на заднем стекле. Мощность в антенне обычно не превышает 3-4 Вт. Исследования, проведенные фирмами AT@A и Bell Lab с участием Университета им. Вашингтона, показали, что в самом худшем случае уровень облучения для пассажиров автомобиля или людей, находящихся вблизи автомобильной антенны, является вполне безопасным. Только при нахождении на расстоянии до 10 см от антенны и мощности 3 Вт зафиксировано плотность потока 1900 мкВт/см^2, что превышает нормы FCC. Одна из самих популярных компаний, выпускающих радиосвязное оборудование для автомобилей, фирма Motorola, рекомендует устанавливать антенны мобильных телефонов и радиостанций исключительно в центре на крыше автомобиля. При монтаже антенны в салоне на заднем стекле рекомендуется минимальное расстояние от антенны до пассажиров не менее 30-60 см.

Мобильные телефоны при работе "с руки"

Это наиболее острый вопрос, широко обсуждаемый в прессе, в том числе журналистами, далекими от знания предмета. Имеется большое количество комментариев с крайними позициями: от полностью отрицающих влияние мобильных телефонов на здоровье человека, до полностью отвергающих широкое использование этой услуги в быту, особенно детьми.

В США для ручных радиотерминалов определяют особую норму под названием "Specific Absorption Rate - SAR", т.е. специфический уровень поглощения, определяемый в Вт/кг, как сформулировано в документах FCC "для любого грамма любого типа тканей человека". Эта норма принята равной 1,6 Вт/кг. До этого действовала грубая оценка, чтобы на расстоянии 1 дюйма (примерно 2,5 см) от головы пользователя уровень излучения не превышал 1 Вт. Измерения и анализ результатов моделирования в рабочем положении мобильного телефона, т.е. у головы пользователя возле уха, показали, что в общем случае эта норма не превышается даже при работе телефона на полную мощность на краю соты. Однако независимая общественная организация Electromagnetic Radiation Network считает эти и новые нормы FCC слишком либеральными [4].

В рабочем положении телефона возле уха голова человека находится в ближнем поле антенны [2], и в основном при расчете нормы нужно учитывать массу головы. На **рис.1** показано специальное приспособление для измерений электромагнитных полей на модели головы человека. На **рис.2** представлены характерные распределения полей СВЧ по результатам моделирования [3]. Для моделирования использовалась специальная программа FIDELITY фирмы Zeland Software (США).

Как показали исследования японских инженеров, при применении вместо обычной четвертьволновой антенны вибратора длиной λ/2 или 5/8λ значительно уменьшается поглощение электромагнитной энергии тканями головы человека и увеличивается часть мощности передатчика, излучаемой в эфир. Применение специального футляра для мобильного телефона также уменьшает мощность, проникающую в ткани головы пользователя.

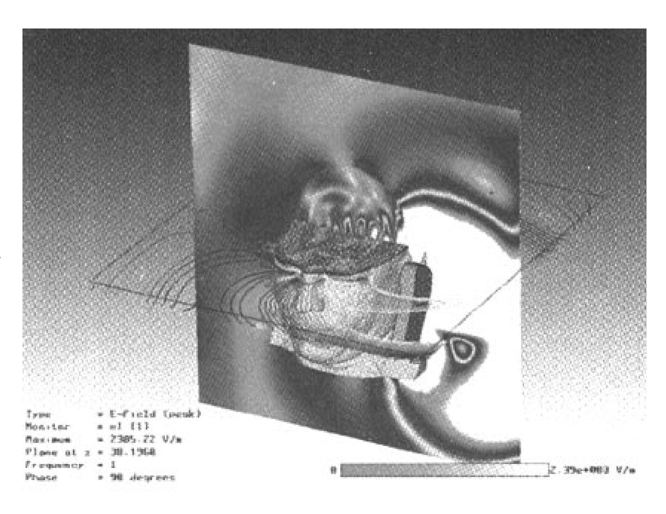


рис. 2

При всех обсуждениях затронутой проблемы одно остается несомненным: мобильная связь - это уже навсегда. По некоторым оценкам, к концу 2002 г. количество мобильных телефонов во всем мире достигнет 1,5 млрд. и превысит число стационарных проводных телефонов.

Поэтому в США такие концерны связи, как Motorola и WTR, инициировали исследовательские программы изучения реальных рисков для здоровья пользователей мобильных телефонов. Фирмы предприняли работы по изучению влияния более высоких и, наоборот, более низких частот для подвижной связи, которые контролирует Федеральное правительство США. Еще в 1993 г. опубликован Меморандум Правительства США, утверждающий, что нет достаточной информации о рисках при использовании мобильной связи, и что это не является основанием для ввода ограничений на предоставление этих услуг.

Такой вывод нельзя считать достаточно убедительным для принятия решения в ту или другую сторону. С тех пор положение в мире не прояснилось, однако уже тогда пользователям были даны некоторые рекомендации:

пореже и покороче вести переговоры "с руки";

при работе в автомобиле пользоваться автомобильной антенной;

по возможности, не приближаться слишком близко к излучающей структуре мобильной или персональной радиостанции.

В Украине все типы мобильных телефонов должны проходить государственную экспертизу в Институте гигиены и лечебной экологии Академии медицинских наук. Каждый продавец должен сообщать покупателю, сколько времени в сутки он может пользоваться данной моделью сотового телефона без вреда для своего здоровья.

В заключение хочу выразить благодарность инж. П. Варченко за помощь в подборе материала статьи и проф. В. Данилову (КГУ) за участие в обсуждении проблемы.

Литература

1. Безопасен ли сотовый телефон?// Радіоаматор.- 1998.- №5.-С. 60-61.
2. Скорик Е.Т. Конструкции антенн терминалов мобильной связи// Радіоаматор.- 2001.- №7.- С. 52.
3. High Performance Electromagnetic and Network Simulation and Optimization Tools// Microwave Journal.- 2001.- № 9.- P.189.
4. Держись от него подальше//Mobile.- 2002.- №3.- С.22.



***От редакции**. По традиции, сложившейся еще с советских времен, большинство радиолюбителей, а также работников радиовещания, телевидения и связи, 7 мая отмечают День радио. К сожалению, в последние годы в Украине эта дата официально не признана, что однако не мешает ей оставаться одной из самых почитаемых народом. От всей души поздравляем с праздником всех радиолюбителей и людей, неравнодушных к радио, и предлагаем Вашему вниманию рассказ об одной малоизвестной страничке истории украинского радиолюбительского движения.*



Золотая страница истории радио и телевидения Украины

В.С. Диденко, г. Киев

Есть в истории украинского радиолюбительства, конструирования, вещания и телевидения страница или даже глава, которая имеет право называться золотой. Из своей многолетней практики и изучения истории радио и связи я не могу найти аналога столь объемного и быстрого эксперимента по созданию силами энтузиастов целого комплекса сооружений, долгие годы работающего как промышленный объект, отвечающий существующим стандартам государства.

В декабре 1950 г. начальник Одесского электротехнического института связи доц. Пышкин Иван Петрович поддержал инициативу молодой кафедры телевидения, организованной в 1946 г., **создать в Одессе опытно-экспериментальный учебный телецентр**. К этому времени в СССР были построены только два телецентра - в Москве и Ленинграде, но они были созданы на оборудовании промышленного производства и построены за счет капитальных вложений. В Одессе же был только энтузиазм и хорошо организованное творчество. Все делалось умом и силами энтузиастов, кроме деталей и материалов, добываемых повсеместно.

Научно-техническое руководство проектом осуществлял зав. кафедрой телевидения доц. М.О. Гликлих. Малогабаритный видеоканал по стандартам телецентров со всеми блоками создавали сотрудники кафедры телевидения в составе А.П. Сорензона, Н.М. Шпакова, И.Ю. Кругмана, В.А. Бубнова, Б.Я. Демина, В.С. Калабина, М.С. Матвива и Д.А. Таранца при активном участии студентов Бетина, Гончаренко, Стрижкова и др. Кафедра выполняла монтаж видеоканала с четкостью изображения 441 строка, выпрямителей питания линейного и промежуточного усилителей, смещения, накала, разверток, синхрогенератора, высоковольтного выпрямителя питания иконоскопа и предварительного усилителя с устройствами переключений питания, электронной стабилизацией, питанием цепей накала от феррорезонансного стабилизатора и др. Для передающей камеры приспособили серийный проектор ЗП-16.

БОЛЬШЕВИСТСКОЕ ЗНАМЯ

9 января 1952 г., № 7 (3075).

Гелевизионные передачи в институте связи

Коллектив Одесского электротехническо-
о института связи закончил большую ра-
юту по созданию учебно-экспериментально-
юго телевидения. Уже более 300 студентов
больним интересом просмотрели пере-
данные отрывки из кинофильмов «Цирк»,
«Спортивная хроника» и др.

Изображение передавалось с четкостью
оветского телевизионного стандарта. Ка-
ество изображений было отличным.

Учебное телевидение создано по инициа-
иве кафедры телевидения института два
ода тому назад под руководством заве
дующего кафедрой доцента тов. Гликлих
старшего преподавателя кафедры тов.
Сорензона. Активное участие в этом деле
принимали также и другие кафедры ин-
ститута, лаборанты, студенты.

Конструирование и изготовление передатчиков ТЦ выполнили сотрудники кафедры радиопередающих устройств И.И. Шумянский, А.Я. Зилберберг, Ф.С. Краснов, А.А. Луйк, Б.К. Мальцев, В. Морозовский, Л. Мрозовский, Н.С. Соворовский, С.Л. Чертков и студенты Г. Зорин, А. Тумарин, И. Шкарупа. Были смонтированы передатчик видеочастоты с АМ на частоте 49,75 МГц мощностью 0,5 кВт(!), передатчик звукового сопровождения с ЧМ на частоте 56,25 МГц мощностью 0,5 кВт и соответствующие блоки питания. ЧМ передатчик имел 7 ступеней: задающий генератор с электронной связью и реактивной лампой, буфер, три промежуточные ступени, работающие в режиме удвоения, предоконечную и оконечную ступени.

Антенные устройства создавали кафедры радиотехники (зав. кафедрой доц. И.Е. Средний) и технологии металлов (зав. кафедрой доц. А.М. Вайсбут). Они представляли собой деревянную мачту высотой 20 м, расположенную на крыше института, с широкополосными видео- и звуковой антеннами и устройствами подъема и спуска всей конструкции, которые были созданы доц. Р.А. Рапопортом, заведующими лабораториями Н.В. Кислюком и М.П. Полищуком, старшими лаборантами Н.И. Айзенбергом, Ф.С. Красновым, А.А. Луйком.

Кафедра радиовещания создавала канал звукового сопровождения, состоящий из микрофонного и линейных усилителей, выпрямителей питания усилителей и автоматики. Канал имел полосу пропускания 12 кГц при неравномерности 0,8. Динамический диапазон громкости 50 дБ.

Все кафедры завершили работы по своим комплексам к 1 мая 1951 г. Наладка комплекса продолжалась до 15 сентября 1951 г., когда было передано первое эфирное изображение из учебного корпуса в общежитие студентов. В процессе работы по созданию экспериментального ТЦ велись работы по его совершенствованию. Уже 5 сентября 1951 г. кафедра ТВ приняла решение перейти на принятый в СССР стандарт четкости 625 строк при чересстрочном разложении, для чего были заново изготовлены устройства строчной и кадровой развертки и смонтирован генератор компенсирующих сигналов на 625 строк, расширена полоса пропускания усилительного тракта с 3,5 до 5,5 МГц, увеличены полоса и мощность модулятора, системы питания. Это позволило приобретать и использовать серийные ТВ приемники.

Первый и ответственный "выход на публику" состоялся 6 января 1952 г. в 12 ч 30 мин для делегатов XII районной конференции Ворошиловского района



Портрет, переданный одной из заграничных станций, принятый по радио одесским радиолюбителем В.Д. Ястржембским в 1952 г.



ЧОРНОМОРСЬКА КОМУНА

НА ЕКРАНІ ТЕЛЕВІЗОРА

В кімнаті гаснуть електричні лампи, і на сріблястому прямокутнику екрана виникає напис: «Показує телевізійну програму Одеський електротехнічний інститут інженерів зв'язку».

Напис зникає, і на екрані телевізора з'являється зображення диктора — студентки 5-го курсу Олени Кострицької.

— Дивіться і слухайте нашу передачу, — говорить диктор, — яку ми транслюємо сьогодні з навчального центра інституту.

В минулу неділю в Одесі відбувся перший публічний перегляд телевізійної передачі, влаштованої колективом Електротехнічного інституту інженерів зв'язку. Присутні переглянули уривки з фільму «Цирк», кіножурнал «Радянський спорт» та прослухали виступ перед мікрофоном доцента І. І. Шумлянського.

Телебачення є однією з найбільш складних і цікавих галузей сучасної радіотехніки. Воно відкриває величезні перспективи в дальшому зростанні культурного і технічного прогресу в нашій країні. Створення колективом інституту власного навчального телебачення схвально зустрінуто громадськістю Одеси. Призначення його — учбова і наукова робота студентів в галузі телебачення.

Навчальні прилади були виготовлені і змонтовані колективом кафедри телебачення (керівник кафедри — кандидат технічних наук М. О. Гілкіх), з допомогою інших кафедр електротехнічного інституту інженерів зв'язку. Найактивнішу участь у цій справі взяли старший викладач А. П. Сорензов, асистент Н. М. Шпякой, інженери Д. А. Таранець, В. С. Калабін, В. А. Бубнов, А. Я. Зільберберг, І. Ю. Клугман, П. А. Філінов, лаборанти Б. Я. Дьомін, В. І. Морозовський та інші. У виготовленні важливих вузлів апаратури відзначилась також інші лаборанти ряду кафедр, студенти і дипломанти.

На фото: біля телевізора в лабораторії одеського електротехнічного інституту інженерів зв'язку. (Зліва направо): студент М. Тимщенко, інженер В. Калабін і лаборант Б. Дьомін.

Одессы, когда выступил с рассказом о телецентре и его строительстве заместитель начальника института доц. И.И. Шумский и были показаны отрывки из кинофильмов. Затем последовали просмотры телепередач на общегородской партконференции, в Доме ученых, в других местах центральной части Одессы.

Событие освещалось в местной и центральной прессе ("Большевистское знамя", "Чорноморська комуна", "Правда Украины"), начались экскурсии, запросы, отзывы, поиски приемников, запросы любителей о схемах приемников, технических характеристиках передач и устройств.

28 января 1952 г. был организован просмотр для членов Одесского радиоклуба ДОСААФ, которые поздравили создателей и отметили высокую четкость телевизионной передачи, соответствующую 600 строкам по горизонтали и 300 строкам по вертикали, и отсутствие искажений в геометрии картинки.

Телецентр непрерывно совершенствовался, антенная опора была заменена на металлическую (общая высота вместе со зданием составляла более 40 м), качество позволяло передавать для одесситов программы вплоть до 1958 г., когда был построен телецентр общего назначения. Создатели телецентра в Одессе, первопроходцы зарождения электронного телевидения в Украине, открыли первую страницу, ныне золотую, его истории.

В 1953 г. мне лично в институте пришлось увидеть конструкции и устройства ТЦ. Уровень исполнения всех блоков, качество внутреннего монтажа никак нельзя было принять за самодеятельное, многие устройства выглядели импозантнее, чем промышленные и заграничные приборы, которыми были оснащены кафедры в послевоенные годы. И лишь сравнительно недавно я узнал, что все это были любительские произведения. Их создатели были нашими учителями, а один из них (Л. Мрозовский) стал первым организатором телевидения и радиовещания в Украине.

Одесская Национальная академия связи может гордиться этой страницей своей истории, гордится этим и отрасль, а читатели поздравляют Академию с полувековым юбилеем славных начал в телевидении и подготовке кадров телевидения.

Новости связи

Количество абонентов мобильной связи в Украине с начала 2002 г. увеличилось на 13% и на 1 апреля составило 2,54 млн. Лидерами рынка являются Киевстар GSM (52%) и UMC - 46% от общего количества абонентов мобильной связи в Украине. Три других оператора: Украинские радиосистемы, Голден Телеком и DCC пока не могут составить им серьезной конкуренции.

* * *

Специалисты Научно-исследовательской транспортной лаборатории в Великобритании по заказу общественной организации Direct Line на специальном тренажере провели исследования влияния разговора по мобильному телефону на время реакции водителей. Их вывод однозначен: разговор по мобильнику во время движения даже более опасен, чем вождение после приема небольшого количества спиртного. Причем серьезную опасность представляет даже беседа с помощью устройства Hands free. В нормальных условиях вождения при скорости 110 км/ч без телефона в руках и алкоголя в крови до начала маневра водитель успевает проехать 31 м, после принятия стопочки - 35 м, во время разговора с устройством Hands free - 39 м, а с мобильником в руках - 45 м! Причем разговор по мобильнику больше всего мешает именно в ситуации, когда надо соблюдать дистанцию между машинами.

* * *

Японская компания NTT DoCoMo ведет разработку телефона, который может фиксировать движения губ человека. Уже изготовлен прототип аппарата с сенсорами, воспринимающими электрические импульсы, идущие от мышц лица говорящего. Телефон преобразует эти сигналы с помощью цифрового синтезатора в речь либо текстовое сообщение, отображаемое на дисплее. Данные исследования помогут частично решить проблему пользования мобильными телефонами в общественных местах, так как позволят в буквальном смысле "нашептывать" сообщения, не мешая окружающим.

* * *

Представители компании Matsushita Electric Industrial сообщили о создании технологии Sound Window, позволяющей выпускать прозрачные и гибкие динамики для бытовых устройств любого типа. Динамики Sound Window представляют собой прозрачные панели, излучающие звуковые волны в результате колебаний содержащегося в них воздуха. Подобные прозрачные динамики можно располагать непосредственно на экранах мобильных телефонов, благодаря чему еще более уменьшатся их размеры и улучшатся акустические качества.

* * *

Компании Motorola и Freeplay разработали устройство FreeCharge, с помощью которого можно вручную заряжать аккумулятор телефона. Вращая специальную ручку (**см. рисунок**), владелец телефона сам вырабатывает энергию: за 45 с можно "накрутить" на 4-6 мин разговора или на несколько часов работы телефона в пассивном режиме. Через сменный модуль HotPod к устройству можно подключать любые известные модели мобильных телефонов. Размеры устройства 52х145х60 мм, масса 230 г. В FreeCharge имеется коробка передач. Наличие трех передач динамо-машины на основе мощных магнитов гарантируют эффективность работы устройства независимо от приложенных усилий. Зарядное устройство с ручным приводом создано, в первую очередь, для продажи в развивающихся странах, где обычные аккумуляторы людям просто не по карману.





"СКТВ"

VSV communication
Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10 e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

Стронг Юкрейн
Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132. e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

АОЗТ "РОКС"
Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77 e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВN№03280.

НПФ «ВИДИКОН»
Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 39 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

DEPS
Украина, г.Киев, пр.Бажана, 24/1 т(044) 574-58-58 ф.574-64-14, e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

"ГЕФЕСТ"
Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44 e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."
Украина, Киев, т (044) 236-95-09 e-mail:nd_corp@profit.net.ua ww.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI
Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148 т/ф (0322) 33-10-96 e-mail:kudi@mail.lviv.ua

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

Contact
Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2 т/ф 443-25-71, 451-70-13 e-mail:contact@contact-sat.kiev.ua http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель MABO, DIPOL, ZOLAN в Украине.

"ВИСАТ" СКБ
Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34, тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67 e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"
Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-56-68 e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы AB (Германия).

ТОВ "РОМСАТ"
Украина, 03115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1, т/ф(044) 451-02-02, 451-02-03 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание. Спутниковый интернет.

Beta tvcom
Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14 т/ф (062) 381-81-85, 381-98-03 e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua www.betatvcom.dn.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

РаТек-Киев
Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2 тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668, e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

КМП "АРРАКИС"
Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24 e-mail:arracis@arracis.com.ua, www.arracis.com.ua/arracis e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»
Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы и оборудование MMDS.

Трофи
Украина, 91011, г. Луганск, ул. Херсонская, 7А т/ф (0642) 55-15-06, 53-35-09 e-mail: info@trophy.com.ua www.trophy.com.ua

Производство, внедрение, эксплуатация систем многоканального интерактивного сотового ТВ. Система адресного кодирования "Криптон". Оборудование проекта "Телевизионное село".

НПФ "Дельта-Д"
Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 97 т (0622) 22-68-99, (062) 381-90-24, 381-99-50 e-mail: vadim@gerus.donetsk.ua

Разработка и производство оборудования для СКТВ: головные станции, измерительные приборы, модуляторы, домовые малошумящие усилители, ответвители, сплиттеры, фильтры.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

ООО "Чип и Дип"
Украина, 03124, г. Киев-124, бул. Лепсе, 8 т. 483-99-75, 484-87-94 e-mail:chip@immsp.kiev.ua

Поставка всех видов электронных компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков Honeywell. Электромагнитные и твердотельные реле ECE, CRYDOM, TTI.

ЧП "Гарант"
Украина,57500,г.Очаков, Николаевская обл., а/я 95 т (05154) 224-87, 221-34

Куплю игровые автоматы: хоккей, футбол, кран, воздушный бой и др., а также тех. документацию, схемы и описание игровых автоматов.

"Технокон"
Украина,61044,г.Харьков,пр.Московский,257,оф.905 т/ф(0572)16-20-07, 17-47-69 E-mail:tecon@velton.kharkov.ua

Широкий ассортимент электронных компонентов. Измерительная техника HAMEG, BEHA и др. Конструктивы Sarel, Pragma. Прямые поставки.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА
Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3. т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09 e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"
(семь лет на рынке Украины) Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030 т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61 e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"СИМ-МАКС"
Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36 т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62 e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"
Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua т/ф(044) 451-41-30, 419-73-59, 418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс
Украина,01010, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71 e-mail:chip@nics.kiev.ua

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "КОНЦЕПТ"
Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"), т/ф (044) 417-42-04 e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"
Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33 e-mail:iet@ami.donbass.com, www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"
Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25 т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"
Украина, 01042, г. Киев, ул.Раевского,36, оф.38,39 т/ф (044) 268-72-96, т(044) 261-15-32, 294-96-14 e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

ЧП "ИВК"
Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23 тел./факс (0692) 24-15-86

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС, МИУ, КИУ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор ABBOT, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, CHARLESWATER, DDC, HARTING, HP, ELECTROLUBE, FILTRAN, GEYER, INTERPOINT, MOTOROLA, MURATA, PACE, RECOM, ROHM, SCHROFF, SAMES, SIEMENS, STM, SUNTECH, tyco/AMP, WHITE EL.DES., ZARLINK, Z-WORLD и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставка электронных компонентов и оборудования мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, Киев-01, а/я В-418, т 2965042

Поставка р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Intel, Motorola, Texas Instruments и др. Оборудование и материалы. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ЭЛКОМ

Украина, 03035, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
ф 490-51-82, т 490-92-28, 248-81-45
e-mail:elkom@mail.kar.net

Широчайший ассортимент эл. компонентов импортного и отечественного производства. ATMEL, BURR-BROWN, DALLAS SEMICONDUCTOR, MAXIM, IR, TEXAS INSTRUMENTS, и др. Кварцевые генераторы и резонаторы GEYER ELECTRONICS, електролитические конденсаторы NSC, SMD (чип) конденсаторы HITANO. Резисторы SMD (чип) UNI-OHM, выводные UNI-OHM.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 157-155, 405-770, факс 45-20-18
Email:kvazar@online.kharkiv.com

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка спец. связью (курьерской службой).

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, оф.67
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.webest.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГКД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "ПРОМТЕХСОЮЗ"

Украина, Киев, ул. Ш.Руставели, 29, т 227-76-89

Поставка электронных блоков и узлов фирм: Brother inc., Hewlett Packard, Epson и др. Поставки электронных компонентов, отечественных и зарубежных производителей, установочных изделий, трансформаторов, разъемов, кабельной продукции, приборов и материалов, инструментов.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина, 04212, г.Киев-212,
ул. Марш. Тимошенко, 4А, к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AVX, Cypress, Infineon, Intel, Micron, Motorola, ON Semiconductor, Philips, Sharp, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

"Ретро"

Украина, Черкассы, т (067) 702-88-44
e-mail:cthrd@thersgb.net http://www.chat.ru/~valves

Приобретаем лампы ГУ-74Б до 15 у.е., панельки к ней до 5 у.е., реле П1Д до 5 у.е. Также Г-811, ГС-31Б, ГС-35Б, ГС-36Б, ГУ-78Б, ГУ-84Б, ГУ-91Б и др.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Поставки пассивных и активных эл. компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr. Vishay, Intel, Fairchild. AC/DC и DC/DC **FRANMAR** и Traco. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 e-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.308
т/ф (0612) 499-411, т 499-422
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 59/67
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 2121352, 4163395, 4164278, 4952827
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 516-59-42 www.symmetron.com.ua

Оптовые поставки более 50 тысяч наименований со своего склада: эл. компоненты, паяльное и антистатическое оборудование, измерительные приборы, монтажный инструмент, техническая литература.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 710
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
E-mail: office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Официальные представители ОАО "Элеконд" и НЗРД "Оксид" на Украине. Заводские цены. Срок поставки три недели. Предоплата 30% - остальные по факту поставки.

ООО "РЕКОН"

Украина, г. Киев, ул. Урицкого, 45, оф.710
т/ф (044)490-92-50, т490-92-35 email:recon@i.com.ua

Разъемы всех типов, соединители, клеммники, кабельная продукция, шлейф, стяжки, короба, сетевое обор., прокладка сетей, инструмент и др.



ЧП “Эй Эн Ти”

Украина, 04111, Киев, ул.Щербакова, 37,
т. 495-11-36, 495-11-37, ф. 443-95-22
http://www.ant.kiev.ua

Авторизованный дистрибьютор в Украине “Phoenix Contact” - клеммы, разъемы, релейные модули, опто/ развязки, источники питания, конверторы интерфейсов, устройства защиты от импульсных напряжений и “Rittal” - шкафы и корпуса для электро-, радио- и телекоммуникационного оборудования.

ООО “НЬЮ-ПАРИС”

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы “Planet”, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ООО “Серпан”

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т 483-99-00, т/ф 238-86-25
e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ЗАО “Инициатива”

Украина, 01034, Киев, ул. Ярославов Вал, 28
т.235-24-58, ф.224-02-50 e-mail:mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

НПКП “Техекспо”

79071 м. Львів, вул. Кульпарківська, 141/184
т/ф (0322) 643215 e-mail:techexpo@polynet.lviv.ua

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності: від ремонтних фірм до науково-дослідних інститутів і заводів-виробників.

КО "КРИСТАЛЛ"

Украина, 04078, г. Киев, а/я 22
тел/факс (044) 442-10-66, 434-82-44
e-mail:valeryt@naverex.kiev.ua www.krystall.net

Разработка, изготовление и поставка заказных интегральных микросхем для автомобильной электроники, телевидения, связи, телефонии, в т.ч. стабилизаторы напряжения, датчики, операционные усилители и заказные ИМС.

ЧП "НАТ"

Украина, 03150, г. Киев-150, а/я 256
тел/факс (044) 564-25-35, т.561-48-22
e-mail: ppnat@ukr.net

Медицинская техника (аппараты КВЧ-терапии “Электроника-КВЧ” и др.), производство, продажа, ремонт, сервис. Поставка широкого спектра отечественных и импортных радиоэлектронных компонентов.

ООО “Любком”

Украина,03035, Киев, ул.Соломенская, 1, оф.209
т/ф 248-80-48, 248-81-17, 248-81-02

Эл. компоненты всего мира – со склада и под заказ. Прямой доступ к глобальным мировым базам – 30 млн. компонентов, поиск и поставка в кратчайшие сроки. Информационная поддержка, гибкие цены и индивидуальный подход. Поможем продать излишки.

ЧП "Альфа-электроника"

Украина, 03087, г. Киев, б-р И. Лепсе, 8,
Выставочный центр ОАО "Меридиан"
им. С. П. Королёва
т/ф (044) 451-68-79, 242-17-83
e-mail: vital@radiomarket.com.ua
www.radiomarket.com.ua

Электроизмерительные приборы: мультиметры и тестера в широчайшем ассортименте от простейших до профессиональных. Электронные термометры, метеостанции, измерители артериального давления.

Схема - почтой

Издательство "Радіоаматор" предлагает схемы аппаратуры промышленного изготовления по разделам: "Аудио-видео", "Электроника", "Компьютер", "Современные телекоммуникации и связь". Стоимость схем в зависимости от их объема от 2 до 10 грн. с учетом пересылки.

Прайс-лист на имеющиеся в редакции схемы Вы можете получить бесплатно, отправив в адрес редакции письмо с оплаченным ответом и разборчиво написанным обратным адресом.

Взаимозамена японских транзисторов: Справ. Состав. В.В. Донец.

В справочнике в табличной форме систематизированы более 8000 транзисторов восьми основных японских фирм-производителей и представлены их приближенные аналоги. При составлении справочника также использовались рекомендации специалистов фирмы T08H1BA по взаимозаменяемости транзисторов, предназначенные для работников зарубежных сервисных центров. Подбор аналогов должен производиться с учетом конкретной электрической схемы, поэтому в справочнике вы найдете основные электрические параметры.

Этот справочник будет полезен широкому кругу специалистов, занимающихся ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.

Кабельные изделия. И.И. Алиев.: Справ. М.: РадиоСофт, 2001. - 224 с.

В справочнике представлены технические данные об электрических неизолированных и изолированных проводах, шинах, кабелях с металлическими жилами на низкое и высокое напряжения общего применения и специального назначения, а также технические данные об оптических кабелях отечественного производства. Приведены допустимые токовые нагрузки проводов, шнуров, кабелей, шин.

Внимание !

Издательство "Радіоаматор" выпустило в свет серию CD-R с записью версии журналов "Радіоаматор", "Электрик"и "Конструктор". Цены на CD-R и условия приобретения Вы можете узнать на с.64 в разделе "Книга-почтой".

Справочник рассчитан на специалистов по использованию кабельной продукции - на инженеров и практических работников, занятых проектированием и эксплуатацией кабельных и воздушных линий электропередач, линий электрической и оптической связи, ремонтом электрических машин и трансформаторов, прокладкой или ремонтом электропроводки и т.д., а также на студентов, технических вузов, выполняющих курсовые и дипломные проекты по всем электротехническим дисциплинам.

Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование В.Г. Костиков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 344 с.

Рассмотрены схемотехнические и конструкторские решения при разработке низковольтных и высоковольтных источников электропитания электронных средств. Отмечены особенности, определяемые характеристиками систем автономного электроснабжения, характером нагрузки, условиями эксплуатации и схемотехническим исполнением. Приведены методики построения параметрических рядов модулей электропитания и способы обеспечения заданных температурных режимов. Расчеты и теоретические положения подкреплены примерами схемного и конструктивного исполнения источников электропитания и их узлов.

Электроника для рыболова. И.Г. Шелестов. - М.: Солон-Р, 2001.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, увлекающихся рыбалкой. В ней представлены практические схемы устройств, которые пригодятся каждому рыболову-любителю. Если вы знакомы с основами радиоэлектроники, то большинство из приведенных конструкций сможете изготовить дома самостоятельно. Вся необходимая для этого информация имеется.

Самый большой раздел книги посвящен электролову - от теории до практики. Приведен здесь и полезный опыт людей, не один год занимающихся электроловом рыбы. Кроме того, дается обзор различных промышленных устройств, которые тоже могут пригодиться рыболову.

400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 368 с.

Книга содержит множество разнообразных схем приемников и передатчиков, усилителей, модуляторов, демодуляторов и стередекодеров, умножителей и делителей частоты, выпрямителей и радиоизмерительных приборов. Даны технические характеристики рассматриваемых устройств; на схемах указаны номиналы используемых элементов или приведены формулы, необходимые для их расчетов. Все предлагаемые схемы проверены на практике.

Сервисные режимы телевизоров - III. В.А. Виноградов. - СПб.: Н. и Т., 2001. - 208 с.

Эта книга является продолжением серии справочных пособий, в которых рассматривается принцип настройки современных зарубежных телевизоров с помощью пульта дистанционного управления в так называемом "сервисном режиме".

В книге приводится методика настройки телевизоров самых известных фирм-производителей, представленных на российском рынке, собраны материалы из фирменных описаний и руководств по сервисному обслуживанию, а также различных изданий, посвященных ремонту и настройке телевизоров.

Электронные кодовые замки. И.Н.Сидоров.-СПб: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительным преимуществом перед теми, которые продают в магазинах. Промышленные кодовые замки, как правило, построены на общеизвестных технических решениях, их принципиальные электрические схемы не представляют каких-либо секретов, а принципы кодирования и дешифрации легко читаются и доступны злоумышленникам. В этой книге рассматриваются современные технические решения электронных кодовых замков, которые можно использовать для охраны стационарных и подвижных объектов.

Блоки питания телевизоров. С.М. Янковский В. Кн. 1.-Спб: Н и Т, 2001.-224 с.

Кратко дано теоретическое описание принципов построения и работы источников питания телевизоров. Но основной упор автор делает на рассмотрение конкретных схем с приведением необходимых пояснительных материалов. Схемы источников систематизированы по элементной базе.

Приводятся рекомендации по поиску и устранению неисправностей источников питания, возможной замене отдельных элементов, а также регулировке источников питания после ремонта.

Книга может быть полезена для подготовленных радиолюбителей, которые самостоятельно ремонтируют и модернизируют телевизионную технику.

Аннотации по другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Читайте в "Конструкторе" 4/2002

(подписной индекс 22898)

Н.П.Горейко. Саркофаг-парашют?..

В рубрике "Альтернатива" представлена оригинальная конструкция защитного сооружения 4-го блока ЧАЭС, впервые предложенная автором еще в 1986 г.

Н.П.Туров. Компьютерная технология по решению изобретательских задач

К предстоящей Всемирной выставке в Ганновере автором разработана компьютерная технология по решению изобретательских задач "Эвроника", предназначенная для использования в любых областях науки и техники.

С.В.Артюшенко. Космические аппараты Украины

Актуальный репортаж о космических аппаратах "Океан-О", оборудовании современного космодрома, актуальных задачах национальной космической программы.

В.Самелюк. Вернер фон Браун

В этом году исполняется 90 лет со дня рождения Вернера фон Брауна (1912-1977) - гениального немецкого и американского ученого и конструктора в области ракетостроения.

И.Стаховский. Гидроэлектростанция - своими руками

В наше время, когда стоимость электроэнергии и энергоносителей значительно выросла, рациональным стало решение вернуться к проверенному способу получения почти даровой энергии с помощью микрогидроэлектростанций.

Н.П.Власюк. Токопроводящие составы

Это пасты или лаки, предназначенные для создания или восстановления токопроводящих дорожек в различных радиоэлектронных устройствах, системах сигнализации...

В.Ю.Коломойцев. Цоколь-переходник для лампы накаливания

Описаны две простые конструкции с использованием цоколя от сгоревшей лампы накаливания. Одна продлевает "жизнь" обычной лампы, а другая позволяет совмещать обычные лампы с цоколем типа "Миньон".

И.В.Бордовский. Электрический низковольтный нагреватель для ванной комнаты

Приведена конструкция недорогого и эффективного электрополотенцесушителя с низковольтным питанием. Статья снабжена подробными методическими указаниями.

Т.Крищук. "Плантация" под пленкой

Для выращивания ранних овощей и рассады необходимы культивационные сооружения: укрытия, парники, теплицы...

В.Терехин. Колодец, колодец, дай воды напиться...

Устройство колодцев - древнейший способ добывания воды. Первая в серии из двух статей посвящена сооружению деревянных колодцев.

В.Самелюк. Автоматические стиральные машины в сельской местности

Приведены рекомендации по введению в эксплуатацию автоматических (программируемых) стиральных машин на селе даже при отсутствии водопровода и канализации.

Патентный обзор по молоткам

Какие только молотки не изобрел человек, чтобы облегчить свой труд: скользящие, вращающиеся, комбинированные, пневматические и даже нежные...

А.Л.Кульский. Андроиды "галантного" века

О роботах XVIII в. "Рисовальщике" и "Музыкантше", а также принципах их функционирования.

И.Стаховский. Выбор двигателя и винта

Статья посвящена рекомендациям по рациональному выбору воздушного винта для сверхлегкого самолета любительской постройки.

Читайте в "Электрике" 4/2002

(подписной индекс 22901)

О.Никитенко. Регулятор напряжения с индикатором

Регулятор предназначен для плавного регулирования напряжения в маломощных нагрузках (1-2 Вт). С его помощью можно от одного источника питания, имеющего запас по мощности, питать второе дополнительное устройство, у которого напряжение питания ниже.

В.Яскулка. Универсальное зарядно-разрядное устройство для малогабаритных аккумуляторных батарей

Основным преимуществом предлагаемого устройства является высокая стабильность выходного тока. Основные технические данные: максимальная мощность 60 Вт, максимальный выходной ток - 2 А, коэффициент стабилизации тока 1000, максимальное напряжение батареи при заряде 20 В, при разряде 30 В.

О.В.Белоусов. Импульсный источник электропитания для бытовой РЭА

Источник питания предназначен для бытовой радиоэлектронной аппаратуры мощностью 35-40 Вт. Он построен по схеме однотактного преобразователя напряжения с односторонним ключом.

В.А.Кучеренко. Многопостовая схема питания сварочным током

Описаны особенности работы систем с большим количеством сварочных постов, питающихся от одного источника сварочного тока. Указаны отличия такой системы от систем обычной ручной дуговой сварки. Приведены несложные расчетные формулы для оценки числа сварочных постов. Определены преимущества и недостатки многопостовых систем.

Н.И.Заец. Дискретный регулятор мощности

От описанных ранее регуляторов этот регулятор отличается тем, что не создает помех по сетевым проводам. Принцип регулирования заключается в том, что для снижения мощности пропускается ряд полупериодов сетевого напряжения.

К.В.Коломойцев. Управление люстрой по двум проводам

Предложен ряд схем, позволяющих по двум проводам переключать яркость свечения люстры с помощью двух- или трехклавишных выключателей.

А.Г.Зызюк. Ремонт блоков питания типа ИПТ-3

Блоки питания типа ИПТ-3 обладают хорошими техническими характеристиками. Но описание их работы отсутствует, поэтому ремонтировать их непросто. В статье приведено описание работы блока и рекомендации по его ремонту.

Справочный лист

В.В.Першин. Прибор электрический комбинированный Ц4342

Автором предложены частные схемы прибора Ц4342 в различных режимах работы.

Электронные балласты люминесцентных ламп на элементах фирмы EPCOS

Н.П.Власюк. Токопроводящие составы

Описаны типы токопроводящих паст и лаков, имеющихся на рынке.

Л.П.Фоминский. В новый век с новыми успехами и старыми оценками

Описана ситуация вокруг "Теплогенератора Потапова", который серийно выпускается под маркой "Юсмар", но до сих пор не признается официальной наукой.

А.Л.Кульский. Беседы по электротехнике. Электричество - от простого к сложному

Рассказывается о полевых транзисторах, в частности, о JFET-транзисторах, описаны их основные особенности.

Дайджест по автомобильной электронике

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Эффект Холла. Дробный квантовый эффект Холла

Генри Кэвендиш

Биография выдающегося английского ученого, внесшего большой вклад в науку об электричестве.

ВНИМАНИЕ!

ДП Издательство “Радіоаматор” продолжает акцию по продаже технической литературы по сниженным ценам. Цены на издания снижены на 5–10%. Спешите оформить заказ.

Вся радиоэлектроника Украины. Каталог. К.:Радиоаматор, 2001г., 96с.А4	7.00
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	5.00
Источники электропитания электронных средств.Схемот. и конструирование.2001г.344с.	27.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 2001г.256с.А4	24.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4	19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П. С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	23.00
Источники питания ПК и перефирии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с.	37.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 208 с.	24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1,4. Справочник.-М.:Додека	по 26.00
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	24.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3,17. Спр.-М. Додека , 2001г. 288 с.	по 26.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6,10 Справочники.-М. Додека ,по 288с.	по 24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с	19.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р,2000г.-192с.	16.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	38.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1,2,3 -М:Додека,.	по 7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К700-1043 , М."Радиософт".2000г.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1044-1142 , М."Радиософт".2000г.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-1500 , М."Радиософт".2000г.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КБ1502-1563 , М."Радиософт".2001г.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт".2001г.	34.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1815-6501 , М."Радиософт".2001г.	34.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон., 2001г.,368с.	19.00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 644 с.	29.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1,т.2,т.3,т.4,т.5., М.Радиософт, 2001г.	по 39.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А.. Справ. т.1,т.2.,т.3,т.4,т.5,т.6. М. "Радиософт",	по 44.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги.Справ.т.1,т.2,т3,т.4. М."Радиософт",по 576с.2001г.	по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги.Справ.т.1,2,3,4,5,6,7,8.М.Радиософт 2000г.	по 39.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги,т.1,т.2,т.3.,М.Радиософт.,560с.,544с.,512с.	по 29.00
Полупроводниковые приборы . Справочник . Перельман Б.Л. М.:Микротех , 2000 г.	21.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с.	14.00
Полезные советы по разработке и отладке электронных схем.Клод Галле.:ДМК,2001г., 208с.	22.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы	23.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх.	34.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4	35.00
Ремонт мониторов (вып.12).Воронов М.А.-М.:Солон. 2001г.,304 с.А4.	33.00
Ремонт мониторов.Кн.2.Типичные неисправности. М.:Радиотон, 2001г.,320с.	29.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	42.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепаев Д . А . М.:Солон . 2000 г., 432 с.	31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4	32.00
Энциклопедия радиолюбителя.(Изд.2-е доп.) Пестриков В.М.- НиТ 2001г., 430с.	36.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.	37.00
Блоки питания телевизоров .Янковский С.М. -С.П.-НиТ , 2001 г.- 224с.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с..	5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,	7.00
Зарубежные ЦТВ с цифр.обработ.и управл. "AIVA". Устройство.Обслуж.Ремонт.158с.+сх..	15.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.1 Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г.	18.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.2,3,4.Виноградов В.А.- НиТ 2001-2002г.	по24.00
Сервисные режимы телевизоров - кн.5,6,7. Корякин-Черняк С.Л.-НиТ 2002г.	по24.00
Соврем. заруб. цветные TV: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин., 228с.А4	19.00
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с.	33.00
Модернизация телевизоров 3…5УСЦТ. Пашкевич Л.П. НиТ., 2001 г. 316 с.	29.00
Усовершенствование телевизоров 3…5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	23.00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	37.00
Основы цифрового телевидения. Смирнов А..-М.:Телеком , 2001г..224с.	23.00
Цифровое телевидение . Мамаев Н.С.- М.:Телеком , 2001 г.,180 стр.	23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	21.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б., 2000г.,336с.	23.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с.	19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестеренко И.И.,Солон,2001г.,128с.	11.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с	12.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	26.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н., К.: Радіоаматор, 736с.	21.00
Операционные усилители и компараторы . Справочник .- М.: ДОДЭКА , 2001 г., 560 с.А4	49.00
Домашний электрик и не только… Пестриков В.М.-С.П.:НиТ , 2002 г.,272 с.	26.00
В помощь электрику.Передвижная расчетная таблица. Боравский В.,-М.:Солон , 2001г..	6.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 2001 г. 320 с.	14.00
Силовая электроника для любит. и профессионалов.Семенов Б.Ю.-М.:Солон,2001г..336с.	24.00
Электродвигатели асинхронные. Лихачев В.Л.,-:М.:Солон. "Ремонт №60",2002г.,304с.	28.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с.	4.00
Предварит.УНЧ. Регуляторы громк. и тембра.Усилит.индикации., Турута Е.Ф.,2001г.,176с.	15.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	32.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4	33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4	34.00
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 128с.А4 + схемы.	29.00
Запись компакт-дисков. Грошев С.В., М.: "Технолоджи" 2002г, 256с.	25.00
Цифровая звукозапись.Технлогии и стандарты. Никамин В.А..-"НиТ", 2002г., 256с.	24.00
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.	19,00
Эквалайзеры.Эффекты объемного звучания . Любит. схемы . Халоян А.А.-М:Радиософт 2001г.	24.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	24.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх.	39.00
Радиотелефоны "SENAO SN-868". Руководство по ремонту и обслуживанию.	19.00
Практическая телефония . Балахничев И., Дрик А. - М.: ДМК...	10.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hіт, 176 с.А4+сх.	19.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HіТ, 184 с.А4+сх..	24.00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с.	34.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 2-е.-К.:НиТ, 2001г., 192с.	32.00
Справочн. по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произв-ва:ДМК , 208 с.	15.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с.	14.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	24.00
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	19.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	23.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	16.00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.00
Антенны телевизионные.Конструкции, установка, подключение. Пясецкий В.,2000г.,224с..	16.00
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с.	16.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г.	16.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор г. 320с.	18.00
Копировальная техника . Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх.	34.00
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр.	19.80
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор"., -120с..	7.00
Электронные устройства для рыбалки. Изабель Ги.-М.:ДМК , 2001г.	16.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с.	17.00
300 схем источников питания. Шрайбер Г. М.: ДМК, 2000г. 224 с.	19.00
400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. М:ДМК, 2001г.,368с..	29.00
450 полезных схем радиолюбителям. Шустов М.А., М.:Альтекс , 2001г.,352с.	24.00
500 практических схем на популярных ИС. Ленк Джон. М.:ДМК,2001г..448с..	32.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.2, Граф Р. М.:ДМК,2001г.416с.	33.00
Энциклопедия электронных схем.Вып.3, Граф Р. М.:ДМК,2001г.384с.	31.00
Радиолюбительские хитрости.Халоян А. М.:РадиоСофт, 2001г.,240с..	22.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус…М.Солон,2000.,240 с.	17.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолюб и др.,2001г.240с.	19.00
Справочник по устр. и ремонту электронных приборов автомобилей.Вып.1.М.:Антелком.,2001г.	19.00
Кабельные изделия.Справочник. Алиев И. М.:Радиософт, 2001г.,224с.	26.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с..	29.00
ATM : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с.	59.00
IP - Телефония . Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РиС , 2001 г.	79.00
IP- Телефония. Росляков А.В.,Самсонов М.Ю.-М.:Эко-Трендз , 2002 г.	38.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз.	43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г.	34.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г.,	47.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	39.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т.	39.00
Волоконно оптические сети . Убайдулаев Р.Р. - М.Эко-Трендз , 270 с., 2000 г.	43.00
Соврем. волоконно-оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.2001г.,240с.	20.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с.	93.00
Интеллектуальные сети связи. Б.Лихциндер.:М.Эко-Трендз, 2000г., 206с.	39.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999..	41.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г.	29.00
Мобильная связь и телекоммуникации.Словарь-справочник.. -К.:Марко Пак.,192с.,2001г.	19.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4	34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с..	27.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с.	39.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4	34.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999..	44.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г.	34.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами.Патрик Гелль-М.:ДМК, 2001г.	17.00
Магнитные карты и ПК.Ус-ва.считывания,декодиров.,зиписи.Патрик Гелль-М.:ДМК 2001г.	16.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.,К.: "Основа".	12.00
Соврем.англо-рус. словарь по вычислит. технике.56 тыс.терминов М.:РадиоСофт 2001г. 608с.	59.00
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с.	32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА,	17.00
OrCAD 7.0…9.0 проектирование электронной аппаратуры и печатных плат. 2001 г., 446с.	39.00
Учимся музыке на компьютере.Самоучитель для детей и родителей. М.Фролов 2000г.,272с.	23.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	16.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	24.00
Программирование в среде DELFI 2,0 . К.Сурков , - 640 с.А4	27.00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.	24.00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с.	24.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.:КУБК, .-704 с.	29.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с.	31.00
Эффективная работа с Corel DRAW 6 . М . Мэтьюз . - Питер , 736 с..	26.00
Информатика 2001 . Алексеев А.П. - М.:Солон , 2001 г., 368 с.	19.00
Модемы , Интернет , E-Mail и все остальное . Потапкин А. - М.: Десс-Ком , 2001 г., 304с.	29.00
Хакеры , взломщики и другие информационные убийцы . Леонтьев Б. 192 с.	17.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	5.00
"Технологическое оборудование и материалы".Каталог 2002г.	7.00
"Контрольно измерительные системы и приборы общего назначения". Каталог 2002г.	8.00
Компакт-диски	
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г..	30.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	35.00
CD-R "7 в 1" - "РА"1999+("РА","Э","К" - 2000г.) + ("РА","Э","К" -2001г.).	45.00
CD-R "Радиоаматор" 2001г.	25.00
CD-R "Радиоаматор-Электрик" 2001г..	20.00
CD-R "Радиоаматор-Конструктор" 2001г.	20.00
Журналы	
"Радиоаматор" журнал №3,4,5,6,8,9,10,11 за 1994г., №2,4,5,10,11,12 за1995г.	по 3.00
"Радиоаматор"журнал №1,3,4,5,6,7 за 1996г., №4,6 за 1997г., №2,4,5,6,7,10 за 1998г.	по 3.00
"Радиоаматор" журнал №3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000г.	по 5.00
"Радиоаматор" журнал №1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2001г., №1,2.3,4,5 за 2002г.	по 7.00
"Конструктор" ж-л №3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2000г., с №1 по №12 за 2001г., №1,2,3,4,5 за 2002г.	по 5.00
"Электрик" журнал №8,9 за 2000г., №1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г., №1,2,3,4,5 за 2002г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 3,4/2001г., №1/2002г..	по 5.00

Оформление заказов по системе книга-почтой

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044)248-91-57 или почтой по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50, "Издательство "Радіоаматор". В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50. Моторному Валерию Владимировичу. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.